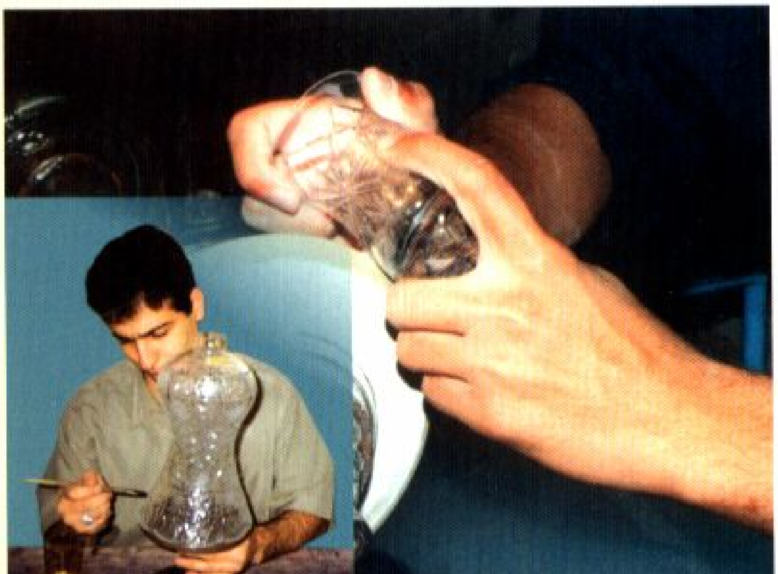
نشر و پخش آیلار

بر اساس آخرین استاندارد
وزارت کار و امور اجتماعی
سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

هنر تراش شیشه و آب طلاکاری

روی شیشه، کریستال و سرامیک

کدهای استاندارد: ۸-۹۱/۶۷، ۸-۹۱/۶۶، ۱-۶۱/۸۸



ابراهیم نباتی
کارشناس تراش شیشه و کریستال

ابوالقاسم گرامی نژاد
کارشناس سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور

هنر تراش شیشه و آب طلاکاری

روی

شیشه، کریستال و سرامیک

هنرجویان و کارآموزان مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

هنرجویان رشته کار و دانش

هنرجویان آموزشکده‌های فنی و حرفه‌ای

دانشجویان رشته هنر

داوطلبان کنکور هنر و سایر علاقمندان

ابراهیم نباتی ـ ابوالقاسم گرامی‌نژاد

کارشناسان و مربیان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای

نباتی، ابراهیم، ۱۳۱۶ -
هنر تراش و آب طلاکاری روی شیشه، کریستال، سرامیک: ویژه هنرجویان فنی و حرفه‌ای ... داوطلبان کنکور هنر و سایر علاقمندان/ مولفین ابراهیم نباتی، ابوالقاسم گرامی‌نژاد.— تهران: ادبستان، ۱۳۸۲.
۱۸۸ ص.: مصور (بخشی رنگی).
ISBN 964-6673-85-6
فهرستنویسی براساس اطلاعات فیپا.
عنوان دیگر: هنر تراش و آب طلاکاری روی شیشه، کریستال، سرامیک (فنی حرفه‌ای).
این کتاب مطابق با استاندارد ملی مهارت با کد بین‌المللی می‌باشد: (تراش شیشه درجه ۱): کد بین‌المللی ۶۶/۹۱-۸، (تراش شیشه درجه ۲) کد بین‌المللی ۶۷-۹۱-۸، آب طلا کاری، تراش شیشه و کریستال درجه ۱ و ۲ (نقاشی روی شیشه، کریستال و سرامیک با آبطلا) کد بین‌المللی ۸۸/۶۱-۱.
کتابنامه: ص. ۱۸۸.
۱.شیشه‌سازی. ۲.شیشه‌سازی -- ایران -- تاریخ. ۳.حکاکی روی شیشه. ٤.سفالگری. ۵.نقاشی روی سفال. الف.گرامی‌نژاد، ابوالقاسم، ۱۳۲٤ - . ب.عنوان. ج.عنوان: هنر تراش و آب طلاکاری روی شیشه. کریستال، سرامیک (فنی حرفه‌ای).

۹هـ۲ن/TP۸۵۷ ۶۶۶/۱

کتابخانه‌ملی ایران ۸۲-۶۱٤۵م

نام کتاب : **هنر تراش شیشه و آب‌طلاکاری روی شیشه، کریستال و سرامیک**
مؤلف : ابراهیم نباتی ـ ابوالقاسم گرامی‌نژاد
ناشر : ادبستان
لیتوگرافی : طیف‌نگار
چاپ : ظفر ـ دیبا
نوبت چاپ : اول ۱۳۸۲
تیراژ : ۲۰۰۰
قیمت : ۱۸۰۰۰ ریال

مرکز پخش: نشر و پخش آیلار
انقلاب ـ خیابان شهید منیری جاوید (اردیبهشت) ـ چهارراه شهدای ژاندارمری ـ شماره ۲۲۳
(ساختمان دانشجو) طبقه اول تلفن ۶۴۰۱۲۵۵ دورنگار ۶۴۹۴۴۳۱
فروشگاه مرکزی (کتاب آیلار)
انقلاب ـ روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران ـ بازارچه کتاب، تلفن ۶۴۱۱۸۶۵ و ۶۹۵۶۴۳۳

شابک ۶ـ۸۵ـ۶۶۷۳ـ۹۶۴ **ISBN: 964-6673-85-6**

این کتاب مطابق با استاندارد ملی مهارت با کد بین المللی می باشد

(تراش شیشه درجه ۱) | کد بین المللی ۶۶/۹۱–۸

(تراش شیشه درجه ۲) | کد بین المللی ۶۷/۹۱–۸

آب طلا کاری ، تراش شیشه و کریستال درجه ۱و۲

(نقاشی روی شیشه ، کریستال و سرامیک با آب طلا)

کد بین المللی ۸۸/۶۱–۱

فهرست مطالب

فصل اول

پیشگفتار

مقدمه :

توسعه آموزش های فنی و حرفه ای در شرایط کنونی برای اقتصاد ایران و به ویژه شتاب دهی به فرایند تولید امری حیاتی است. زیرا سرمایه گذاری‌های زیر بنایی و افزایش ابزار وتجهیزات وبطورکلی سرمایه فیزیکی بدون سرمایه انسانی بلااستفاده مانده ویا به نحو اقتصادی وکارا مورد بهره برداری قرار نمی‌گیرد.
کتابی که ازمدنظر می‌گذرد، مجموعه ای از تخصص و فن آوری در تولید شیشه کریستال و سرامیک و نقاشی برروی تولیدات این صنایع و برابراستانداردهای آموزشی به رشته تحریر درآمده تا کارآموزان فنی وحرفه ای ودانش آموزان مدارس کارودانش و مربیان و سایر اقشاربتوانند از آن درجهت آموزش وکسب تجربه فنی استفاده نمایند.

ابراهیم نباتی- ابوالقاسم گرامی نژاد

پیشگفتار

تکنولوژی با قدرت اعجاب انگیز و بی مانند عرصه های زندگی بشر را فرا گرفته است و انسان در غوغای شدید ماشین آلاتی که او را در قرن بیست و یکم احاطه کرده اند، همچنان به هنر می‌اندیشد. هنر هر زمان پدیده ای زیبا و جاودانه در هر شرایطی از زندگی اجتماعی در شکلی نو و پر بارتر از پیش موجودیت خود را مطرح و همواره تازه و بدیع بوده و هیچ زمان کهنگی نمی‌پذیرد. اکنون بطور آشکار می‌توان دید که چطور تکنولوژی قرن بیست و یکم مقهور قوی ترین نیروی اجتماعی این پدیدهٔ افسونگر می‌شود، چون هنر وجه جدائی ناپذیر زندگی انسان هاست.

صنایع دستی ما که از خلاقیت هنری ویژه ای سرچشمه می‌گیرد و پرداختن به آن نه تنها برای فعال کردن منابع اقتصادی و انسانی جامعه نیست، بلکه پرورش جامعه، برای شناخت و پالایش خود وافزایش توانائی‌های جامعه است، تا بتواند با ابزاری ساده ، بر پایه خلاقیت های درونی به اوج قله های تکامل دست یازد. مردم غالباً تاریخ را سند و تفسیر کارهای گذشته انسانی و هنر را بدرستی چیزی موجود دربرابر قوی بینایی و لامسه می‌پندارند که البته رویدادهای از یاد رفته ومحوشده ای که اجزای تشکیل دهنده تاریخ بشمار می‌روند چنین نیستند. زمان آفرینش هر اثر هنری پیوندی فشرده با شکل ظاهری آن یا در یک کلام به سبک آن دارد. به بیان دیگر، سبک هر اثر هنری تابعی از دوره تاریخی آن اثر است. تاریخ نگاری هنر با تفکیک آثار متعلق به معماری پیکرتراشی، و نقاشی به چندین سبک بر پایه شباهتهای موجود میان آنها و زمان یا دوره آفرینش آنها به حیات خویش ادامه می‌دهد.

تاریخ شیشه و شیشه گری

صنعت شیشه حاصل تجربیات طولانی و دشوار انسانی در طول قرنها تلاش خلاق و هنرمندانه است. این صنعت در بسیاری از نقاط جهان بر پایه پتانسیل های طبیعی، قابلیت های مادی و معنوی جامعه، استعداد و نبوغ فکری انسان، آفرینش و تلفیق تجربه ها و درسایه پژوهش های علمی وتجربه های عملی به صورت درختی بارور وتنومند رشد کرده است.

اکنون صنعت شیشه به دلیل فراوانی و ارزانی نسبی مواد اولیه و نیز قابلیت‌های مختلف محصولات شیشه ای و همچنین گسترش عرصه های کاربرد شیشه از رشد بسیار چشمگیری در دنیا برخوردار است و بخش مهمی از ساختار تکنولوژی مدرن را تشکیل می‌دهد. تصور زندگی امروز بدون عناصر مهمی چون شیشه پنجره، شیشه ماشین، ظروف شیشه ای، حباب های روشنایی، عدسی های طبی و صنعتی و .. غیر ممکن است.

تاریخ پیدایش شیشه پر از فراز و نشیب های زیاد و از زیبائی خاصی برخوردار است و به دلیل ارتباط فراوانش با مسائل معماری، اجتماعی و بهداشت روزانه مردم، در هر دوره ای همراه با تحولات اجتماعی- تکنولوژیکی و هنری آن دوره، این صنعت دستخوش تغییر و تحولات متنوع شده است.

بررسی شکل، رنگ و کاربرد شیشه های هر عصر و هر ملتی اطلاعات زیادی در مورد سطح تکنولوژی، ذوق و سلیقه مردم و فرهنگ جامعه بدست می‌دهد که می‌تواند در شناخت هر قوم ملتی در هر دوره مؤثر باشد.

در دوران های ما قبل تاریخ ، بویژه عصر حجر که مهم ترین و آخرین دور از این مرحله مهم تاریخی است، شرایط تکنیکی لازم برای تولید شیشه وجود نداشته و فقط درحد تراش و صیقل سنگ های طبیعی شیشه مثل ابسیدین، پرلیت و پومیس بوده است که عموماً برای ساخت قطعات برنده و نوک تیز، برای دفاع و شکار و یا تراش مهره های تزئینی بکار می‌رفت در این دوره به دلیل چهار تحول مهم یعنی کشف آتش، تراش و صیقل سنگ، ابداع سفالگری و ذوب مس پیدایش شیشه سازی بوجود آمد.

یکی از جنبه های مهم در دوره گسترش شدید تجارت شیشه ، سنگ های طبیعی شیشه در بین قبایل و مردم تمدن های باستانی کناره شرق مدیترانه چون مصر، سوریه و بین النهرین می‌باشد.

درعصر باستان، ۳۵۰۰ (ق.م) تا ۵۰۰ میلادی ، بدنبال تحولات اجتماعی مهمی چون پیدایش تمدن های باستانی ، پیش شرط های اجتماعی لازم برای توسعه صنعت و تجارت ایجاد شد مهم ترین این تحولات جدا شدن حرفه ها و تخصص ها بویژه صنعت و تجارت ازاقتصادخانگی و کشاورزی بود. گفته می‌شود که این موضوع بیشتر به استفاده گسترده از شیشه طبیعی برای ساخت مهره و منجوق‌های تزئینی و قطعات نوک تیز برای نیزه های چوبی مربوط می‌گردد.

فینیقی ها که بازرگانان ماهر عصر باستان بودند و از طریق دریا تجارت می‌کردند، تاجران عمده سنگ طبیعی شیشه در آن دوران بودند که بیشتر از مناطقی چون سیسیل و یا کارتاژ سنگ طبیعی شیشه را با کشتی و قایق به نقاط مختلف حمل می‌کردند تجارت شیشه طی هزاره سوم قبل از میلاد به شدت رواج داشت.تحولات عمده ای که در این دوره در ارتباط با صنعت شیشه اتفاق افتاده است می‌توان به شرح زیر خلاصه کرد:

۱- اولین تحول، ساخت شیشه مصنوعی از ذوب مواد اولیه آن در حدود ۲۵۰۰ سال قبل از میلاد است. در مورد ابداع شیشه سازی داستان های مختلفی وجود دارد، اما در داستان پُلینی طبیعت شناس عصر باستان حقایقی نهفته است. طبق روایات پُلینی ظاهراً زمانی یک کشتی فینیقی که در کار تجارت اُبسیدین بود بطور تصادفی در منطقه ای که ماسه و قلیا به طور طبیعی در کنار هم قرار داشتند به گِل نشست.دریانوردان در ساحل دریا آتش روشن می‌کنند. وجود قلیا (شوره یا نیترات پتاسیم) در ساقه هیزم های خشک شده مصرفی و یا احتمالاً در سنگ چینی اطراف اجاق آتش، موجب ذوب ماسه و پیدایش قطعات شیشه از ترکیب این دو می‌شود (ماسه + نیترات پتاسیم) .

چون دریانوردان فینیقی با شیشه طبیعی و ظاهر آن کاملاً آشنا بودند، متوجه ارتباط این دو شده و ازآن پس ساخت شیشه‌های مصنوعی آغاز و وارد بازار شد. درواقع آشنائی دریانوردان فینیقی باشیشه وتصادف حضورماسه وقلیا درکنار هم پیش شرط های ابداع این ماده مفید و زیبا را فراهم کرد.

۲- دومین تحول در شیشه سازی عصر باستان، ساخت ظروف شیشه‌ای بود. طی هزار سال یعنی تا ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد از شیشه مصنوعی و نیز برای ساخت مهره و منجوق و امثال آن استفاده شده است. ساخت ظروف شیشه‌ای که آرزوی مداوم برای شیشه گر عصر باستان بوده است و ظاهراً ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد، شیشه سازان بین النهرینی موفق به ساخت ظروف شیشه ای به روش قالب های ماسه ای شدند، برای این کار خمیر شیشه را در قالب های ماسه ای شکل می‌دادند و ظروف حاصل از این روش در موزه های مهم دنیا وجود دارد به طور عمده ناصاف، زبر و پر از ماسه بوده و بیشتر به سفال شباهت دارند.

پس از چندین قرن تجربه و اصلاح فرمول، مصری ها روش هستهٔ گلین را ابداع کردند. در این روش هسته ای ماسه نرم را روی یک میله فلزی یا چوبی می‌ساختند و سپس روی آن را با مذاب می‌پوشاندند. سپس با یک ضربه ساده هسته از شیشه جدا می‌شد. این روش اولین تحول مهم در شیشه سازی بود. این روش به سرعت در بین قطب های شیشه سازی عصر باستان رایج شد و تا هزار سال دوام آورد. مهمترین تحولات ابداع در این دوره در مورد ظروف شیشه ای ،بکار بردن انواع تزئین های متنوع و زیبا روی شیشه است که مهم ترین آنها عبارتند از :

الف: نوارزنی به صورت ساده ،زیگزاگ، پر مانند، قوسی و

ب: گل مهره زنی.

ج: مینا کاری.

د: تراش ساده.

هـ: استفاده از تضاد رنگها (آبی مات روی زمینه سفید یا زرد).

۳- سومین تحول مهم در شیشه سازی عصر باستان، گسترش جغرافیائی آن است که در اولین مرحله خود در بین تمدن های مصر، سوریه و بین النهرین رواج می یابد. اسکندریه در مصر، دمشق در سوریه و شهر نینوا در بین النهرین به صورت قطب های تولید شیشه در عصر باستان در آمدند که رقابت شدیدی در بین آنها وجود داشت.

پس ازگذشت یک هزاره طولانی دومین مرحله ازگسترش جغرافیائی صنعت شیشه با پیدایش دو تمدن نوپا وجدید، یونان درغرب وایران در شرق آغاز می‌گردد.با تسلط این دو تمدن بر بخش هائی از شهرهای اولیه عصر باستان، شیشه سازی از مصر و سوریه به غرب و از طریق بین النهرین به ایران منتقل می‌شود.در حدود نیمه اول هزارهٔ پایانی

قبل از میلاد درغرب این دوره به عصر شیشه های اژه ای در شرق به عصر شیشه های ایرانی موسوم است. از ویژگی های این دوره استفاده از شیشه که قبلاً بعنوان یک کالای لوکس اشرافی مصرف می‌شد به یک کالای عمومی تبدیل گردید.

هردو امپراطوری جدید ایران و یونان پس از یک دوره پر فراز و نشیب و متلاشی شدن هر دو و تسلط نسبی رومی ها به مراکز عمده صنعت و تجارت دنیا، شیشه سازی باشدت بیشتری از مصر به طرف اروپا شروع و گسترش توسعه یافت، در واقع سومین مرحله از گسترش جغرافیائی این صنعت از اسکندریه به طرف شهرهای اروپایی بود و اسکندریه به صورت مهد صدور تکنولوژی و تولید صنعت شیشه درعصررومی ها به اروپا گردید و بدلیل اهمیت و توسعه فراوان ، موفق به ابداع و گسترش روش‌های نوین گردید.

درتاریخ شیشه این دوره به دوران طلائی شیشه رومی معروف است که مهم ترین ویژگی آن گسترش وسیع شیشه سازی دراروپا ورواج مصرف کالاهای شیشه این دوره است .

اوج ابداعات شیشه سازان رومی ودر رأس آنها شیشه سازان اسکندریه ابداع تکنیک های زیر در شیشه سازی بوده است :

الف: شیشه های هزار رنگ یا هزار گل (Mille Fori Glass) یا شیشه موزائیکی.

ب: شیشه های قفسی (Cage Glass)

ج: شیشه های ساندویچی یا (Inlaid)

د: استفاده از پرس دستی (نروماده).

۴- تکوین و تکامل واقعی در شیشه سازی و ابداعات اساسی در قطب قدیمی آن یعنی سوریه که تحت تسلط رومی ها بود اتفاق افتاد. در اوایل قرن اول قبل از میلاد، بزرگترین انقلاب در شیشه سازی توسط سوریها درشهر صیدون انجام شد و آنها موفق به روشی شدند که هنوز هم در شیشه سازی روش بهتری برای آن پیدا نشده است و آن روش دَم یا فوت می‌باشد.

قدیمی ترین شیشه هایی که با روش دَم ساخته شده است امضاء شیشه گران سوری را دارند. داستان این ابداع نیز جالب است. بعضی سوراخ شدن پاتیل شیشه سازی و ورود هوای دَم به داخل مذاب از زیر پاتیل را سبب اصلی ماجرا می‌دانند ولی به هر حال این ابداع صورت گرفت.

در این روش به کمک یک میله فلزی به نام (میله دَم) لقمه های مذاب از کوره برداشته می‌شد و شیشه ساز بادمیدن و تلفیق حرکات چرخشی و مالش و غیره قطعه را شکل

می‌داد (هنوز هم در این عصر تقریباً به همان شیوه استفاده می‌شود) با این روش امکان ساخت اشیاء ظریف ولوکس با اشکال پیچیده و سطح براق به وجود آمد. از این پس شیشه سازی وشیشه ساز از اعتبار و منزلت زیادی برخوردار گشت و مراکز بزرگ شیشه سازی در اروپا و آسیا ایجاد شد. قطب های اصلی شیشه سازی این دوره ونیز(درایتالیا)اسکندریه (درمصر)و دمشق (درسوریه) بودند . ولی سایر قطب های قدیمی این صنعت یعنی بین النهرین و ایران نیز کم و بیش فعال بودند.شهر و نیز ایتالیا به یکی از مراکز فعال شیشه سازی اروپا تبدیل شد وخود به صورت پیش آهنگ ابداع روش های و بویژه درآمد که تکنیک های خاصی چون ساخت شیشه دو پوست و نقش برجسته از ابداعات آنهاست.

در محدودهٔ جغرافیایی غرب ایندوره به دلیل پیش آهنگی و نیزیها به عصر شیشه‌های ونیزی معروف است.

۵- استفاده آگاهانه از اکسیدهای فلزی و بویژه ابداع شیشه های اُبال و روبی، از دستاوردهای مهم شیشه سازان این عصر در ارتباط با ترکیب بندی مواد سازنده شیشه است.

۶- تحولات دیگر در ساخت منجوق ها و مهره ها بوجود آمد. کرویت آنها بیشتر شده و با کمک تضاد رنگ ها مهره هایی با زیبایی ، اندازه و ابعاد مختلف برای تولید گردنبند ، مهره و آویز ها و پیچیه های گردن صورتک و پیکره ساخته شد. (مهره های بیضوی، کروی، گل نشان، حلزونی، مکعبی و) میناکاری و لعاب هم با ابداع طلاکاری وارد اوج هنری دیگری شد.

درایران شیشه سازی از نظر جغرافیایی مرکزیت خاصی بدست نیاورد وهمراه با تغییر پایتخت پادشاهان ایران، مراکز شیشه سازی نیز دچار تغییر و تحول می‌شد، اما بطور مشخص علیرغم همهٔ این تحولات شیشه سازی بویژه در جنگل های شمال ایران در منطقه دیلمان به دلیل سوخت جنگلی گسترش داشته است . مهم‌ترین ویژگی شیشه های ایرانی دراین دوره ، تراش نقوش برجسته هندسی بویژه طرح دایره ، بیضی، لاک پشتی و خطی ظروف است از نوارزنی و از گل مهره زنی هم استفاده شده است. دومین ویژگی شیشه های ایران عصر باستان استفاده از نقش قالب، قالب‌های فلزی بویژه نقش ترنج است.

در قرون وسطی (۵۰۰ تا ۱۵۰۰ میلادی) با سقوط امپراطوری روم (۴۲۶ میلادی) و پیدایش امپراتوری روم شرقی ، شهر بیزانس به پیشاهنگ صنعت شیشه جهان تبدیل شد و روم شرقی با تکیه برسوریه ، مصرو بیزانس موفقیت بالائی در شیشه سازی بدست آورد. در اواسط این دوره مهمترین تحول اجتماعی پیدایش اسلام و فرهنگ خاص آن بود که با تسلط بر قطب های شیشه سازی جهان بویژه اسکندریه، دمشق و بین النهرین شیشه سازی وارد مرحله تحول جدیدی گردید و در تاریخ شیشه سازی شرق، این دوره به شیشه های عصر اسلامی معروف است.

موارد زیر از مهمترین دستاوردهای شیشه سازی عصر اسلامی محسوب می‌شود:

۱ـ ابداع روش شیشه چرخی برای تولید شیشه تخت که توسط سوری ها در حوالی قرن هفتم میلادی صورت گرفت.

۲ـ تراش عمیق که بنای تصویر نگاری بر روی شیشه است.

۳ـ تُنگ های شیشه ای با گردن دراز و باریک.

۴ـ ساخت ظروف درب دار و پایه دار.

۵ـ تحول در شکل و شیوهٔ میناکاری و استفاده از لعاب براق و مطلا کردن و ساخت شیشه های مینائی.

۶ـ پیدایش کاربردهای جدید شیشه ای برای ساخت حباب روشنائی لوستر و بطری.

به موازات تحولات این دوره درمورد شیشه های عصراسلامی درشرق، شیشه سازی در اروپا بویژه در ونیز و کناره های رودخانه راین در فرانسه رشد کرد. گسترش شیشه سازی در اروپا در کنار رود راین یکی از مهمترین دوره های تحول این صنعت در اروپا محسوب می‌شود.

ویژگی مهم این دوره در شیشه های اروپائی عبارتند از:

۱ـ ابداع گیلاس های پایه دار بلند و شیشه هایRibbed Glass

۲ـ ابداع روش استوانه ای برای شیشه های تخت که تحولی جدید در تولید شیشه تخت و شیشه عینک ایجاد کرد.

۳ـ ایتالیا خصوصاً به صنعت شیشه توجه زیادی نمود و با تبعید و تشویق شیشه سازان برای اقامت در جزیره مورانو موجبات استفاده اقتصادی وسیع از این صنعت را فراهم کرد.

به هر حال در قرن های پایانی قرون وسطی،قطب های عمده شیشه سازی جهان، نیشابوردرایران، شهرهای بین النهرین، اسکندریه، دمشق، و نیزوکناره های رود راین بود. از اواسط قرن شانزدهم میلادی به بعد به دلیل تحولات و تجدد طلبی غرب، رکود و افول شیشه سازی شرق آغاز شد و اروپا به تولید کنندۀعمده شیشه و در رأس آن و نیزیها به پیشگام تحولات و ابداعات صنعت شیشه تبدیل شدند. حتی شکل ها و تزئینات ، بیانگر عصیان طلبی و تجدد طلبی در اروپاست. شیشه سای در اروپا گسترش جغرافیائی زیادی کرد ودراسپانیا، آلمان، چک واسلواکی وانگلستان رواج یافت. انواع شیشه های سربی و بروسیلیکات ابداع شد و در آخرین مرحله از گسترش جغرافیائی این صنعت از اروپا به آمریکا انتقال یافت ونهایتأدراواخر قرن نوزاهم ایده استفاده از ماشین برای تولید شیشه وارد این صنعت شد و تحولات بنیادین درکوره ها و ماشینها درفرایند تولید شیشه صورت گرفت و در قرن بیستم شاهد ساخت خطوط تمام اتوماتیک تولید شیشه هستیم. ماشین های شیشه سازی به صورت اعجوبه های الکترونیکی ـ مکانیکی با سرعتی زیاد و ارد بازار شدند. اکنون تولید و شکل دهی ۹۰۰ تن شیشه تخت درروز با کیفیت بالا درحد استفاده ازآیینه امری بسیار طبیعی است کوره های تولیدظروف شیشه با قدرت ذوب صد هزار تن در سال تجلی باشکوه همان رویای شیشه سازان عصر باستان است که برای ساخت یک ظرف ساده شیشه ای قرن ها اندیشه انسانی خود را درکوره‌های کوچک کارگاهی خود سوزاندند.

شیشه سازی در ایران امروز

با توجه به تکامل این حرفه در ادوار مختلف که سیر صعودی و نزولی داشته است تاریخ تولید شیشه در ایران امروزی را دریکصد سال اخیرمی توان اینگونه ترسیم نمود. دردهه اول سال ۱۳۰۰ تنها درچند شهرکشورو به منظورهای خاص کوره‌های ذوب شیشه با مشخصات آن زمان تأسیس گردیده بود . براساس آنچه از شواهد استنباط می‌گردد تعداد این کارگاهها حدود ۱۲-۱۰ مورد بوده است که عمدتاً در شهرهای تهران ، قم، کاشان و شیراز متمرکز داشته اند.

شیشه سازی به صورت صنعتی برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۱۴ توسط شیشه ایران (واقع در بزرگراه بعثت) آغاز بکار نمود. درآن مقطع این شرکت با کمک

کارشناسان آلمانی و ماشین آلات شکل دهی آن زمان محصولات بلوررا وارد بازار فروش نمود.

در اواسط جنگ دوم جهانی یعنی سال ۱۳۲۰ پس از مراجعت کارشناسان آلمانی به کشورخود فعالیت شرکت شیشه ایران نیز متوقف گردید. با تعطیل شدن کارخانه شیشه ایران،استادکاران ایرانی که زیر نظر کارشناسان آلمانی آموزش دیده بودند، یا جذب واحدهای کوچک صنعت شیشه کشورگردیدند و یا اینکه خود اقدام به احداث کارگاههای جدید نمودند. یا جذب واحدهای کوچک صنعت شیشه کشور گردیدند و یا اینکه خود اقدام به احداث کارگاههای جدید نمودند رشد و توسعه اینگونه کارگاهها در شهرها ایران بخصوص تهران با کمترین تغییراتی ادامه داشت تا اینکه شرکت شیشه ایران مجدداً فعالیت خودرا در سال ۱۳۴۰ به صورت یک واحد صنعتی اتوماتیک و با تولید شیشه جام و بلور آغاز کرد و از این تاریخ به بعد بود که صنعت شیشه وارد مرحله جدید می‌گردد.

شرکت شیشه آبگینه:

در سال ۱۳۴۴ تأسیس گردید و در سال ۱۳۴۸ به تولید رسید، در سال ۱۳۵۱ اولین کوره ۴۰ هزار تنی شیشه جام را تولید کرد و در سال ۱۳۷۱ کوره ۱۰۰ هزار تنی شیشه سکُریت را تولید نمود.

شرکت شیشه و گاز ایران:

در سال ۱۳۴۱ شرکت شیشه و گاز ایران اقدام به تولید انواع بطری نمود و در سال ۱۳۴۶ پس از احداث یک کوره بزرگ ذوب به تولید انواع محصولات بلور اهتمام ورزید.

از سال ۱۳۶۵ به بعد در خصوص تولید بلور شرکتهای زیر فعالیت خود را آغاز نمودند:

بلور کاوه : ۱۳۶۵ بلور گمین: ۱۳۷۱ بلور لرستان: ۱۳۷۲

بلور یزد: ۱۳۷۳ بلور اصفهان: ۱۳۷۷

درطی این مدت واحدهای دیگری نظیرکریستال کرمان وشیشه خزرفعالیت خودراآغازنمودندکه متأسفانه فعلاًفعالیتی ندارند.

سئوالات فصل اول (تاریخ شیشه و شیشه گری)

۱- دردوران های ماقبل تاریخ بویژه عصر حجر کدامیک ازسنگ‌های زیر درشیشه سازی مورد استفاده قرار گرفته است؟

الف-ابسیدین ب- پرلیت

ج- پرمیس د- هر سه مورد درست است.

۲- در دوران های ما قبل تاریخ بکدامیک از دلایل زیر پیدایش شیشه سازی بوجود آمد؟

الف- کشف آتش

ب- تراش و صیقل سنگ

ج- ابداع سفالگری و ذوب مس

د- هر سه مورد درست است

۳- کدامیک از قبایل و مردم تمدن های باستانی زیرجزو اولین تجار شیشه بودند؟

الف- رومیها

ب- فنیقیها

ج- مصری ها و سوری ها

د هرسه مورد درست است

۴- درکدام هزاره قبل ازمیلاد تجارت شیشه به شدت رونق پیدا کرد؟

الف- هزاره سوم

ب- هزاره اول

ج- هزاره دوم

د- هر سه مورد درست است

۵- اولین مردمی که موفق به ساخت ظروف شیشه ای به روش قالب های ماسه ای شدند کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف- شیشه سازان بین النهرین

ب- شیشه سازان روم باستان

ج- شیشه سازان یونانی

د- هیچکدام

۶- ساخت شیشه های مصنوعی در ابتدا از چه موادی درست شده است؟

الف-ماسه+ نیترات سدیم

ب- ماسه + نیترات پتاسیم

ج- موارد الف و ب درست است

د- هیچکدام

۷- اولین تحول ساخت شیشه مصنوعی ازذوب مواد اولیــه درحــدودچنــد ســال قبــل از میلاد است؟

الف- ۲۵۰۰ سال

ب- ۳۰۰۰ سال

ج-۲۰۰۰ سال

د-هیچکدام

۸-روش هسته گِلین را کدام یک از مردم عصر باستان ابداع کردند؟

الف- شیشه سازان یونانی

ب- شیشه سازان روم باستان

ج- شیشه سازان بین النهرین

د- شیشه سازان مصری

۹- اولین تحول مهم در شیشه سازی که بوسیله میله فلزی یا چوبی برروی ماسه انجــام شد بوسیله کدام ملت بوجود آمد؟

الف- ایرانیان

ب- مردم بین النهرین

ج- مصریها

د- موارد الف و ج درست است

۱۰- قطبهای تولیدشیشه درعصرباستان درکدامیک ازشهرهای زیرمی‌باشد؟

الف-اسکندریه در مصر

ب- دمشق در سوریه

ج- نینوا در بین النهرین

د- هر سه مورد درست است

۱۱- مهدصدوروتکنولوژی وتولیدصنعت شیشه درعصررومی ها به اروپا کدامیک ازشهرهای زیر می‌باشد؟

الف- بین النهرین ب- اسکندریه

ج- دمشق د- و نیز

۱۲- پس از گذشت یک هزاره طولانی صنعت شیشه در کدامیک ازدو تمدن نوپا و جدید آغاز گردید؟

الف- یونان در غرب ب- ایران در شرق

ج- موارد الف وب درست است د-هیچکدام

۱۳- شیشه های هزار رنگ یا هزار گل (Mille Fori Glaass) یا شیشه موزائیکی توسط کدام شیشه سازان ابداع گردیدند؟

الف- اسکندریه

ب- سوریه

ج- بین النهرین

د- هر سه مورد درست است

۱۴- بزرگترین انقلاب در شیشه سازی توسط کدام ملت و در کدام شهر انجام شد؟

الف- سوریها درشهر صیدون

ب- مصریها در اسکندریه

ج- رومیها در شهر دَم

د- هر سه مورد درست است

۱۵- استفاده از پرس (دستی نروماده) در شیشه سازی و ابداع آن اولین بار توسط کدام مردم اختراع گردید؟

الف- سوریها ب- فنیقیها

ج- مصریها د- یونانیها

۱۶-روشهای ابداع شده در صنعت دَم یا (فوت) امضاء شده کدام یک از شیشه گران را دارد؟

الف- بین النهرین ب- رومی

ج-سوری د- یونانی

۱۷- کدام یک از شهرهای زیـر جـز مراکـز فعـال شیشـه سـازی و پیـش آهنـگ ابـداع روش‌های ویژه می‌باشد؟

الف- شهرونیز

ب- شهر پراک

ج- شهر اسکندریه

د- هر سه مورد درست است

۱۸- لقمه های مذاب شیشه در کوره بوسیله چه ابزاری برداشته می شود؟

الف- میله دَم

ب- ابزار قاشقی

ج- ابزار گرد

د- هیچکدام

۱۹- با کدام روش امکان ساخت اشیاء ظریف و لوکس با اشـکال پیچیـده و سـطح بـراق تولید می‌شود؟

الف- روش دمیدن و تلفیق حرکات چرخشی و مالشی

ب- روش پرسی

ج- روش قالب دوتیکه

د- موارد ب و ج درست است

۲۰- مهم ترین ویژگی شیشه های ایران در عصر باستان کدام است؟

الف- تراش نقوش برجسته هندسی بویژه طرح دایره و بیضی

ب- طرح لاک پشتی و خطی ظروف

ج- موارد الف و ب

د- هیچکدام

کلید سئوالات تاریخ شیشه و شیشه گری فصل اول

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱				√
۲				√
۳		√		
۴	√			
۵	√			
۶		√		
۷	√			
۸				√
۹			√	
۱۰				√
۱۱		√		
۱۲			√	
۱۳	√			
۱۴	√			
۱۵			√	
۱۶			√	
۱۷	√			
۱۸	√			
۱۹	√			
۲۰			√	

فصل دوم

نقشه کشی

فصل دوم

نقشه کشی

وسایل نقشه کشی:

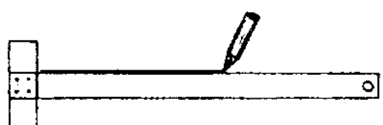
الف- تخته رسم : (شکل ۱)

موارد استفاده از این وسیله برای چسباندن کاغذ و ترسیم نقشه استفاده می‌کنند.

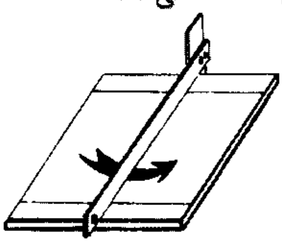
ابعادتخته رسمی کــه قـابل حمـل ونقـل بـوده و مناسـب باشـددارای ابعـادی درحـدود ۶۰۰×۴۵۰ mm است

ب- خط کش تی (T): شکل ۲

موارد استفاده: از این وسیله جهت ترسیم خطوط افقی استفاده می‌کنند.



شکل ۲

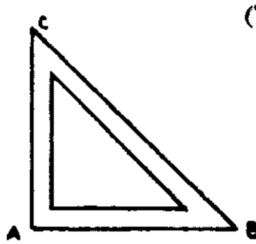


شکل ۱

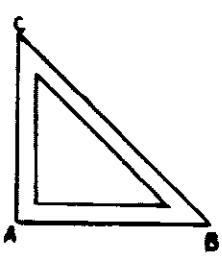
ابعاد خط کش تی: طول تی بدون احتساب قسمت سر معمولاً باید برابر طول تخته رسم یعنی ۶۰۰ میلی متر باشد.

ج- گونیا:

با تکیه دادن گونیا برروی لبه های بالایا پائین خط کش تی می‌تـوان خطوطـی عمـودی ترسیم نمود (شکل ۳و۴)

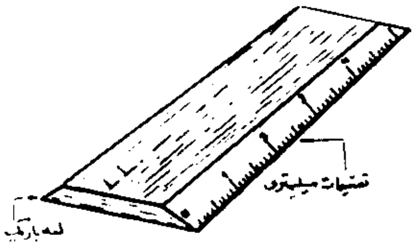


شکل ۴



شکل ۳

د- خط کش مدرج (شکل۵)



شکل ۵

کاربرد: از این وسیله برای انتقال وتعیین اندازه ها روی کاغذ نقشه کشی استفاده می‌کنند.

ه: مدادها

موادهائی که در نقشه کشی بکار می‌روند بسته به درجه سختیشان از پر رنگ به کمرنگ دسته بندی می‌شوند.

جدول زیر شماره و علامت مشخصه مدادها را نشان می‌دهد معمولاً مدادهای پر رنگ را با حروف B و کمرنگ را با H ومتوسط را با F معرفی می‌نمایند باید دانست این حروف مشتق از کلمات انگلیسی زیر می‌باشند.

پررنگ (سیاه) =B,Black

متوسط (سفت)= F,Firm

کمرنگ (سخت)= H,Hdrd

نوع مداد یا مغزی	شماره و علامت مشخصه مغزی یا مداد		
پررنگ (نرم)	4B-3B [1]	2B-B [2]	HB-F [3]
کمرنگ (سخت)	H [4]	2H-3H [5]	4H .. [6]

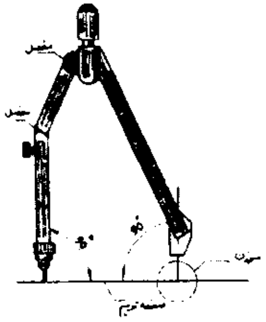
خطوط اصلی ، سهمی ها، حروف و اعداد ، قوسها و دایره ها	خط چین ها ،خطوط محور ، خطوط داخلی ، جدول و غیره F،H	خطوط کمکی ، خطوط هاشور خطوط و اندازه طرح اولیه نقشه 3H، 2H

جدول مدادها:

انتخاب مداد از نظر درجه سختی به عواملی از قبیل کاغذ مورد استفاده و جزئیات کار بستگی دارد جهت انتخاب مواد می‌توان از جدول بالا استفاده نمود.

ز- پرگار (شکل ۶)

بهتر است پرگاری که انتخاب می‌شود هر دو شاخک آن دارای مفصلی باشد تا در موقع ترسیم دایره با قطرهای بزرگ می‌توان شاخکهای آن را عمود بر صفحه کاغذ تنظیم نمود.



شکل ۶

معمولاً انتهای سوزن پرگار را بنحوی درست می‌کنند که براحتی درکاغذ فرو رود .



شکل ۷

ج- پاک کن:

برای پاک کردن خطوطی که با مداد ترسیم شده اندازه پاک کن نرم و برای خطوطی که با مرکب ترسیم شده‌اند از پاک کن سفت استفاده می‌کنند.

ط- چسب نواری: برای چسباندن کاغذ بر روی تخته رسم بهتر است از چسب نواری استفاده شود.

ص- کاغذ: کاغذ نقشه کشی باید این خصوصیات را داشته باشد که بعد از استفاده از پاک کن اثر مداد برروی آن باقی نماند همچنین از کاغذهائی که سطح آنها نوررا

منعکس کرده و موجبات خستگی چشم را فراهم می نماید بایدخودداری نمود براساس نُرم- فرم بندی کاغذها به سه اصل استوار است.

۱- نسبتی که بین طول و عرض هر کاغذ نقشه کشی موجود است برای همه کاغذها صادق باشد.

۲- با نصف کردن هر کاغذ، کاغذ مورد نظر بعدی حاصل می‌شود.

۳- سطح کاغذ مبنا یک متر مربع می باشد.

دو شرط اول ایجاب می‌کنند که نسبت ۱/۴۱۴= $\sqrt{۲}$ بین ابعاد تمامی کاغذهای نقشه کشی موجود باشد.

توضیح: منظور اینست که اگرعرض هرکاغذ نُرم را در عدد ۴۱۴ ضرب کنید طول همان کاغذ بدست خواهد آمد.

اندازه کاغذ های نقشه کشی:

۱ـ شرح: اندازه یک کاغذ نقشه کشی در حقیقت ابعاد مربع مستطیلی را نشان می‌دهد که در آن نقشه ترسیم می‌شود.

۲ـ انواع کاغذها: (کاغذهای نُرم):

فرم های اولیه کلیه کاغذها بوسیله علامت 0 (صفر) مشخص می‌شوند وسایرفرمها براساس همین فرم اولیه با افزودن یک حرف مشترک نام گذاری می شود مثلاً ابعاد کاغذهائی که درمکانیک مورداستفاده اندازه گروه A می باشند۱و۲ که بسیارمعمول اند.لذا کاغذ مبنا را درمکانیک A_0 نامیده به ترتیبی که درمقابل ملاحظه می شود سایرکاغذها را درجه بندی کرده اند.

$A_0 = 840 \times 1188mm$ سطح چنین کاغذی تقریباً یک متر مربع است

$A_1 = 840 \times 594mm$

$A_2 = 420 \times 594mm$

$A_3 = 420 \times 297mm$

$A_4 = 210 \times 297mm$

$A_5 = 210 \times 148/5mm$

$A_6 = 105 \times 148/5mm$

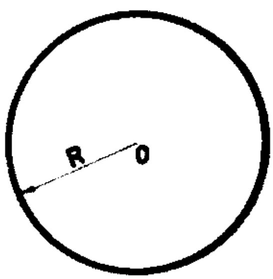
ترسیمات هندسی

دایره:

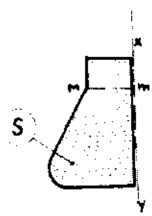
الف: تعریف

دایره منحنی مسدودی است که کلیه نقاط آن نسبت به یک نقطه دارای فاصله یکسانی باشند . این نقطه را مرکز دایره می‌نامند.

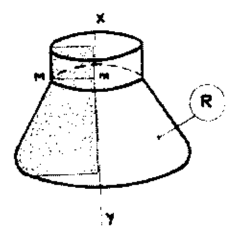
ب: مشخصات یک دایره:یک دایره را معمولاً بـه وسـیله شـعاع و مرکـزش مشـخص می کنند.



شکل ۸



شکل ۹



شکل ۱۰

اجسام دوار :

کلیات:

الف: شرح

از دوران یک صفحه حول محوری که در داخل آن صفحه و یا در امتـداد آن واقـع اسـت جسم دوار حاصل می شود.

صفحه(S) یک صفحه غیر مشخص و XY محوریست که در صفحه(S) واقع است.

چنانچه صفحه(S) را یک دور کامل بدور محور XY دوران دهیم جسم دوار(R) بدست خواهد آمد (شکل شماره ۹)

تذکر:۱ـ یک نقطه دلخواه نظیر M در صفحه(S) شکل ۹در موقـع دوران دایـره ای بـه شعاع mm (فاصله نقطه مورد نظرتا محور دوران XY)وبه مرکز m (واقع برمحور XY) بوجودخواهد آورد . (شکل ۹)

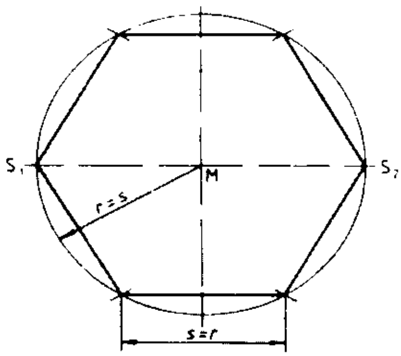
۲ـ این دایره در صفحه ای عمود بر محور دوران XY واقع است.

۳ـ محور دوران را برحسب قرار داد در نقشه های فنی بصورت یک محــور تقـارن نشـان می‌دهند (خط نقطه)

ترسیم یک شش ضلعی متساوی الاضلاع:

۱ـ با استفاده ازخطوط محوردوخط عمود برهم رسم کنید. نقطه m برخورددوخط

۲ـ طول ضلع ۱/۵ مساوی شعاع اختیار نموده دایــره ای ازنقطـه M بـاخط نـازک رسـم کنید.



شکل ۱۱

۳- از نقاط S1 و S2 ، برخورد قطرو دایره به اندازه شعاع با s روی محیط دایره جداکنید.

۴- بااتصال نقاط بدست آمده روی محیط دایره شش ضلعــی متسـاوی الاضـلاع حـاصل می شود.

رسم بیضی با قطرهای معلوم:

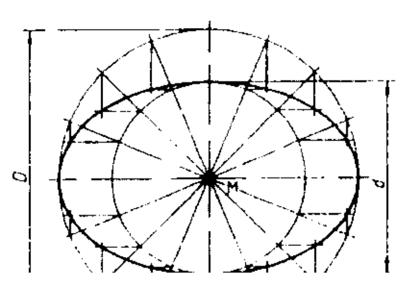
۱- با استفاده ازخطوط محوردوخط عمودبرهم رسم کرده نقطهM برخورددوخط است .

۲- دودایره با شعاع نصف قطربزرگ وقطرکوچک بیضی به مرکزM رسم می کنیم .

۳- از نقطه M دایره را به چند قسمت مساوی تقسیم می کنیم ، مثلاً ۱۲ قسمت

۴- خطوطی عمودازنقاط تقاطع تقسیمات با دایره بــزرگـترو خطوطـی افقـی از تقـاطع تقسیمات با دایره کوچکتر رسم می کنیم .

۵- نقاط تقاطع این دوخط را به وسیله پیستوله به هم وصل می کنیم . بیضــی حـاصل می شود.

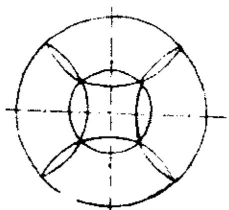


(شکل ۱۲)

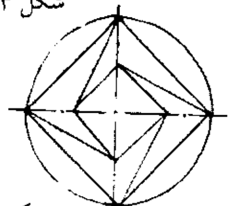
هدف از اشکال روبرو:

الف- کاربرد انواع خطوط

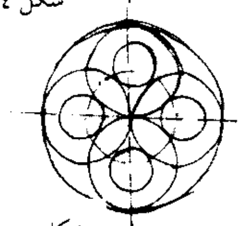
ب- استفاده از پرگار و رسم تصویر مختلف کد در خط کشی وشکل دادن به قطعات شیشه ای و کریستال و سرامیک تهیه شابلونهای مختلف استفاده می‌شود.



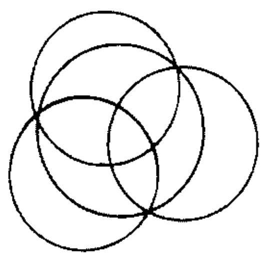
شکل ۱۳



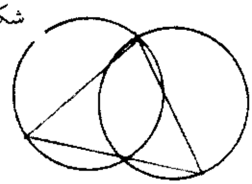
شکل ۱۴



شکل ۱۵



شکل ۱۶



شکل ۱۷

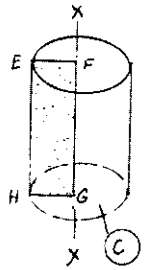
استوانه:

تعریف- از دوران یک مربع مستطیل حول محوریکه در صفحه آن واقع و موازی با یکی از اضلاع آن است حجمی بدست خواهد آمد که آن را استوانه گویند.محور عمودی XY و مربع مستطیل EFGH باید در یک صفحه واقع باشند.

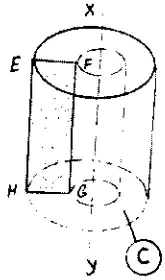
درموقع دوران صفحه حول محور به سه موردزیربرمی خوریم:

حالت اول ـ محوردوران xy ازیکی ازطرفین مستطیل گذشته و ضلع FG ازمربع مستطیل

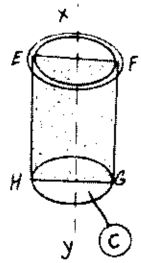
EFGH دراثناء دوران ثابت می باشد.



شکل ۱۸



شکل ۱۹



شکل ۲۰

حالت دوم ـ محوردوران xyخارج مستطیل بوده و موازی یکی از اضلاع آن است.

بعدازدوران مربع مستطیل (یک دور کامل)حول محورxy یک استوانه توخالی بـه دسـت خواهدآمد.

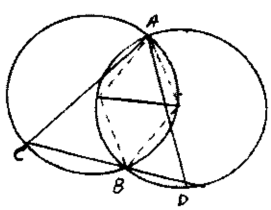
حـالت سـوم ـ محـوردوران xy برمحورتقـارن مسـتطیل منطبـق اسـت.درایـن حـال نیمه ورکامل مستطیل برای بدست آوردن استوانه c کافی خواهدبود.

انواع دایره: به شرح زیر در انواع ظروف کریستال استفاده می‌شود.

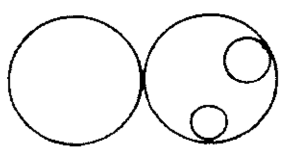
شکل۲۴ مدول‌کندوئی قلعه ای شکل ۲۶ مدل کلاسیک- شکل ۲۵

شکل ۲۸- مدل ریوا (کندوئی)

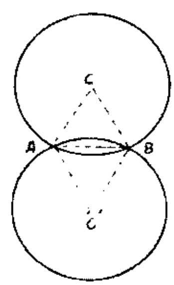
شکل ۳۱- مدل بته جقه ای



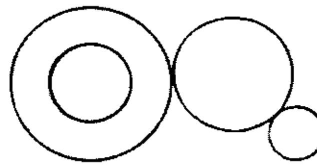
شکل ۲۱



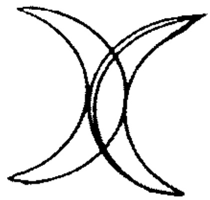
شکل ۲۲



شکل ۲۳



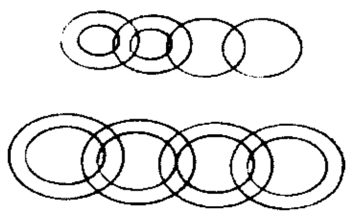
شکل ۲۶



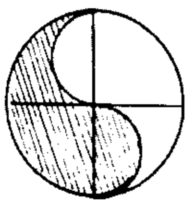
شکل ۲۵



شکل ۲٤



شکل ۲۸

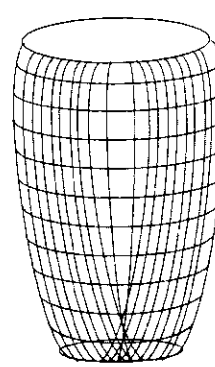


شکل ۲۷

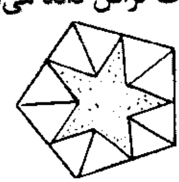
با استفاده ازشکل۲۹ برروی ظروف مختلف با نرمه رفتن وایجاد ستاره دربین خطوط اول و دوم وچهارضلعی های ایجادشده است، ستاره را تراش می‌دهند که پس ازاسیدکاری بر روی ظروف تراش داده می‌شود وتراش مات کاری نامیده می‌شود.

با استفاده از اشکال ۲۹و۳۰ مدل ستاره و لوزی بر روی ظروف اشکال مختلف با طرح های زیبائی تراش داده می‌شود

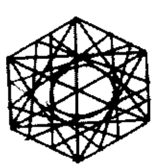
با استفاده ازشکل ۳۱ وایجاد شش ضلعی با توجه به ایجاد اشکال هندسی مانند لوزی و مثلث برروی ظروف مدلهای کلاسیک تراش داده می‌شود.



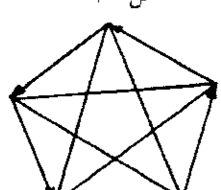
شکل ۳۳



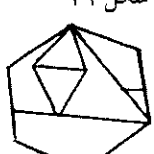
شکل ۳۰



شکل ۲۹



شکل ۳۲

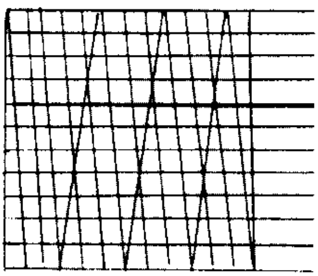


شکل ۳۱

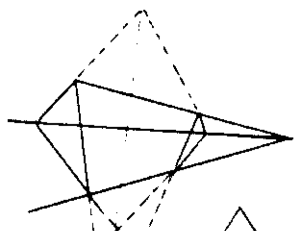
با استفاده ازشکل ۳۴ می‌توان مدل کلاسیک که درصفحه آخرچاپ شده برروی کریستال تولیدی تراش داد.

با استفاده از شکل ۳۵ می‌توان مدل خوشه آذر که در صفحه آخر چاپ شده بر روی کریستال تولیدی تراش داد.

در شکلهای ۳۶و۳۷و۳۸و۳۹و۴۰و۴۱و۴۲ با توجه به ایجاد مثلث انواع واقسام مدلها را می‌توان بر روی شیشه و کریستال تراش داد .



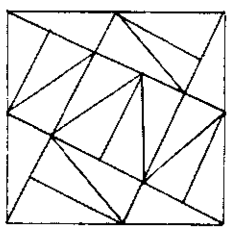
شکل ۳۴



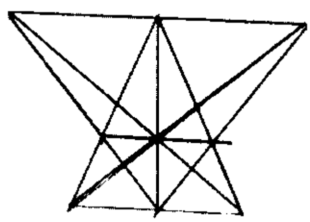
شکل ۳۵



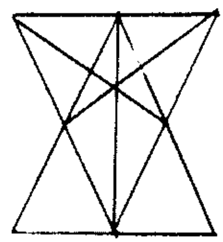
شکل ۳۶



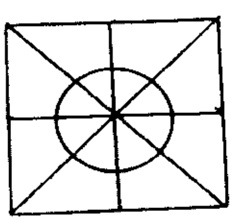
شکل ۳۷



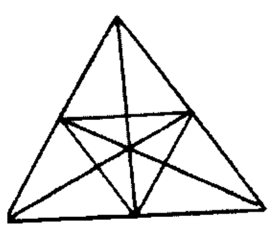
شکل ۳۸



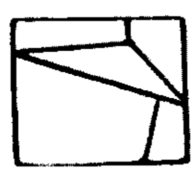
شکل ۳۹



شکل ۴۰



شکل ۴۱



شکل ۴۲

فصل سوم

تاریخچه تولید شیشه کریستال در ایران

فصل سوم

تاریخچهٔ تولید شیشه کریستال در ایران

مقدمه:

شیشه های کریستال به آن دسته از شیشه ها اطلاق می‌شود کـه کـاملاً شـفاف بـوده و دارای خواص مطلوب از نقطه نظر شکست و تجزیه نور باشند. براسـاس تعـاریف جدیـد، شیشه کریستال سربی باید حاوی حداقل ۲۴٪ اکسید سـرب (Pbo) و ضریـب شکسـت ۱/۵۴۵ باشد. شیشه کریستال سربی برای اولین بار توسط یک شیشـه گرانگلیسـی بنـام (جرج روانس کرافت) در قرن هفدهم میلادی ساخته شد. او در جستجوی راه حلی بـود که مرغوبیت محصول بلوری تولیدی خود را از لحاظ شفافیت بیشتر کند.

نخستین شیشه جدید که توسط وی تولید شد ترکیبی بـود از کربنـات پتـاس، کوارتـز، ماسه خالص و مقادیر ناچیزی از نیترات پتاس که برای خنثی کردن دیـرگـذاری سـنگ چخماق ضروری بود، باعث ترد شدن شیشه و پیدایش شبکه ای از ترک خوردگی هـای ریز و در نهایت خطرناک دراین نوع شیشه شد . جرج با افـزودن اکسـید سـرب بـر ایـن عیب غلبه کرد و در نتیجه شیشه هایی با شفافیت و کیفیـت مطلـوب سـاخته شـد کـه اساس شیشه های کریستالی سربی کنونی را تشکیل می‌دهد.

ازنظرتاریخی دودسته شیشه کریستال با ترکیبات متفاوت ساخته شده است که عبـارتند از:

شیشه کریستال پتاسی که ساخت این نوع شیشه ابتدا در (ناحیه بوهمیـا) کشـور چـک رواج یافت.

گروه دوم شیشه های کریستال سربی که به کریستال انگلیسی معروف است و تولیـد آن همانگونه که از اسم آن پیداست ابتدا در کشور انگلستان آغاز گردید.(۳۳٪ Pbo) ولی در حال حاضر بعضی ازکشورها به ساخت شیشه های کریستالی اقدام نموده اندکه به جـای استفاده از اکسید سرب که برای محیط زیست مضر می‌باشد، جـهت کریسـتالی نمـودن محصولات در فرمولاسیون خود از کربنات باریم استفاده می‌کنند. نظر بـه زیبـا پسـندی ایرانیان و فرهنگ مصرف محصولات کریستال در ایران تا سال ۱۳۴۵ کـلاً شیشـه هـای

کریستال مصرفی از کشور چکسواکی سابق وارد می‌شد و هیچ تولید کننده ای بـه دلیـل مشکلات رقابتی قابل پیش بینی در فـروش ، در پـی ایجـاد ایـن صنعـت نبـود. شـرکت شیشه ایران (قدیمی ترین شیشه ساز صنعتی ایران) در این راه پیشقدم گردید و در بین سالهای (۵۰-۱۳۴۵) طی یکدورهٔ ۵ ساله شیشه کریستال سربی تولید نمود . این واحـد با استفاده از کارشناسان ایتالیائی (ونیزی) اقـدام بـه نصـب و راه انـدازی ۶ عـدد پـاتیل (بوته) سرامیکی برای تولید شیشه‌های کریســتال رنگـی و یـک کـوره ذوب پیوسـته بـا ظرفیت ۳ تن در روز برای تولید کریستال بی رنگ نمود. شیشه های تولید شده در ایـن واحد دارای ۱۳ تا ۱۴ درصد اکسید سـرب بـود کـه عملیـات فـرم دهـی و ذوب توسـط استادکاران ایتالیائی انجام می‌شد.

بیشتر تولیدات این واحد شامل لیوان، زیر سیگاری کاسه و جـام پایـه دار بـود کـه تنـها قسمت بســیار کمـی از آن بصـورت خیلـی سـاده تراشـکاری می‌شـد. تولیـد ایـن نـوع محصولات به مدت ۵ سال ادامه داشــت و بـه دلیـل فقـدان سیاسـت هـای حمـایتی از تولیدات داخلی و عدم حمایت مصرف کنندگان ایرانی (تمایل به خرید جنــس خـارجی) از این کالا و از آنجا که کریستال های تولیدی کشورهای صاحب نام این رشــته صنعتـی به فراوانی وتقریباً ارزان وارد کشورمی شد،کارخانه مذکور با عدم تقاضـای خریـد مواجـه گردید. در نهایت تولید شیشه کریستال در کشور در حوالی سال ۱۳۵۰ متوقف و پرسنل خارجی به کشورخودمراجعت نمودند.

از این دوره به بعد با توجه به آمـوزش تعـدادی اسـتادکار توسـط کارشناسـان خـارجی، وضعیت شکل دهی صنایع شیشه دستی بـه مراتـب کیفیـت بـهتری یـافت. چنانکـه بـا استفاده از استادکاران آموزش دیده کارخانه بلور متحد قبل از انقـلاب بـا تولیـد محـدود شیشه کریستال سربی در حـدود ۱۰ ٪ Pbo اقـدام نمـود کـه از کیفیـت بسـیار کمـی برخوردار بود.

تا سال ۱۳۷۱ هیچگونه فعالیتی برای تولید شیشه کریستال انجام نگرفــت. پـس از ایـن تاریخ شرکت های مختلفی بویژه در بخش خصوصی مذاکراتی برای تولیــد کریســتال بـا تولید کنندگان اتریشی، چک و ترکیه انجام دادند که تا نتایج مشخصی در برنداشت.

از سال ۱۳۶۰ تعدادی ازایرانیان که به دلایل مختلـف بـه کشـورترکیه مـهاجرت نمـوده بودند، جذب کارگاههای مختلف تولید و تــراش روی شیشـه در آن کشـور گردیدنـد بـا توجه به اینکه کشور ترکیه در دو دهه گذشته در صنعـت شیشـه و بخصـوص کریسـتال

توجه به اینکه کشور ترکیه در دو دهه گذشته در صنعت شیشه و بخصوص کریستال پیشرفت های شایان توجهی داشته، افراد مذکور آموزش های لازم را فراگرفتند و با پایان جنگ تحمیلی ، تعدادی از این افراد به کشور مراجعه و اقدام به احداث کارگاههایی برای تراش کریستال در تهران و تبریز نمودند[1] . در سالهای ۱۳۷۷ و ۱۳۷۸ مجدداً تلاش هایی برای نصب وراه اندازی واحدهای کوچک تولید کریستال در بخش خصوصی صورت گرفت . در این راستا ۳ واحد تولیدی در تبریز و هشتگرد تولید محصولات کریستال را در تناژ محدود آغاز و به بهره برداری رسیده اند[2].که تکنولوژی و ماشین آلات و راه اندازی هر سه کارخانه توسط کارشناسان ارمنستان انجام پذیرفته است. در سال ۱۳۷۸ شرکت شیشه وگاز (شوگا) اقدام به نصب و راه اندازی کوره کریستال و همچنین واحد تراش نموده که با تولید یک تن تناژ در روز به بهره برداری رسیده است.

---

[1] شیشه سازان ـ تألیف مهندس معین افشار

[2] اینجانب درکشور ترکیه باکمک تکنسین های ترک اقدام به راه اندازی کارگاه تراش (آتلیه دکور)شیشه نمودم . که درسال ۱۳۷۲به ایران مراجعت کرده و کارگاهی در خرمدشت احداث نمودم . در همان سال نیز با معرفی اینجانب به وزارت صنایع و مدیرعامل وقت شرکت شیشه و گازجهت راه اندازی کوره کریستال و تراشکاری اقداماتی صورت گرفت که بی نتیجه ماند . ولی درسال ۱۳۷۸ مذاکراتی برای تولید کریستال در شیشه و گاز دوباره از سر گرفته شد که منجر به قرارداد تولید کریستال گردید. خوشبختانه با آموزشهایی که به جوانان داده شد ، اکنون در شرکت شیشه و گاز ، کریستال سربی با راندمان و کیفیت خوب به بازار عرضه می گردد. خوشبختانه با آموزشهایی که به جوانان داده شد ، اکنون در شرکت شیشه و گاز ، کریستال سربی با راندمان و کیفیت خوب به بازار عرضه می گردد.

خوشبختانه با آموزشهایی که به جوانان داده شد ، اکنون در شرکت شیشه و گاز ، کریستال سربی با راندمان و کیفیت خوب به بازار عرضه می گردد.

وضعیت بازار محصولات کریستال

۱ـ **واردات:** مصنوعات بلور یا کریستال تحت تعرفه گمرکی شماره ۷۰/۱۳ در کتاب مقررات صادرات و واردات کشور آمده است و همواره در ۲۰ سال گذشته واردات آن به صورت رسمی غیر مجاز بوده است با توجه به مراتب فوق هیچگونه آمار وارقامی در خصوص ورود این کالا از طریق گمرکات کشور ثبت نشده است و چنانچه به عملکرد گمرکات کشور مراجعه شود، میزان واردات این کالا به کشور صفر اعلام می‌شد. لذا بخش اعظم محصولات مصرفی در بازار داخل از طریق زیر وارد کشور می‌شود:

الف ـ از طریق مناطق آزاد تجاری.

ب ـ از طریق مبادلات مرزی و بازارچه های مشترک مرزی.

ج ـ توسط مسافران.

قبل از شکل گیری مناطق آزاد تجاری و ایجاد بازارهای مشترک مرزی و پیله وری ورود مصنوعات بلور و کریستال توسط مسافرات بصورت قاچاق انجام می‌گرفت با توجه به شرایط جنگ تحمیلی و وضعیت اقتصادی- اجتماعی آن مقطع، میزان واردات غیر رسمی این مصنوعات از سال ۱۳۵۸ تا سال ۱۳۶۶ از نظر کارشناسی و شناخت بازار، حدوداً سالیانه ۲۵۰ تا ۴۰۰ تن برآورد می گردد.

لازم به ذکر است که به دلیل ورود بی رویه اینگونه محصولات قبل از سال ۱۳۵۸ موجودی ظروف کریستال در انبارهای تجار کشور تا حدودی کفاف باقیمانده نیاز و تقاضای مصرف را می نمود.

واردات از مناطق آزاد تجاری:

بنابه اظهار واردکنندگان مصنوعات بلور و کریستال در سال های اخیر حداقل ۳۰ شرکت بزرگ، و یا اشخاص حقیقی (تاجر) هر ساله محصولات مختلفی را از کشورهای چک، ایتالیا، آلمان، ژاپن، کره جنوبی، اتریش ، اندونزی و..... از مناطق آزاد تجاری بویژه جزایر کیش و قشم وارد کشور می‌نمودند.

براساس بررسی های به عمل آمده میزان واردات این کالا در مناطق آزاد حدود ۸ تا ۱۰ کانتینر در ماه است اگر وزن هر کانتینر ۱۰ تن در نظر گرفته شود، میزان واردات محصولات از مناطق آزاد تجاری حدود ۹۸۰ تن در سال خواهد بود.

واردات توسط مسافرین:

درسال های ۶۴ الی ۷۲ با توجه به اجرای سیاست های جدید دولت در خصوص گسترش ارتباط خارجی تعداد مسافرت های زمینی، هوائی، دریائی افزایش قابل توجهی داشته است. در همین راستا حجم مسافرت به کشورهای همجوارخصوصاً ترکیه و همچنین کشورسوریه از ثبات و استمرار چشمگیری برخوردار بوده است واردات محصولات کریستال و بلور توسط مسافرین یکی ازمنابع مهم جبران هزینه های سفر محسوب می‌گردد براساس بررسیهای به عمل آمده توسط کارشناسان وزارت صنایع و همچنین کسب اطلاعاتی از فروشندگان مصنوعات کریستال در کشور ترکیه، میزان واردات این قبیل محصولات حدود ۱۲ هزار قطعه در هر هفته برآورد می‌گردد.

اگر متوسط وزن هر قطعه محصول بطور میانگین ۲ کیلوگرم در نظر گرفته شود، وزن تقریبی واردات این کالا همراه مسافران در طول سال معادل ۲۴۰۰۰ تن خواهد بود. این رقم دانه های لوستر را شامل نمی‌شود.

به همین ترتیب، حجم واردات مصنوعات بلور از طریق بازارچه های مشترک مرزی حدود ۳۰۰ تن در سال برآورد گردیده است.

۲ـ مصرف سرانه و پتانسیل های بازار:

اگر میزان تولیدات داخلی محصولات کریستال در سال ۱۸۰۰ تن در سال باشد و چنانچه مصرف این محصولات معادل تولید آن در نظر بگیریم ، مصرف سرانه کریستال معادل ۳۰ گرم به ازاء هر نفر خواهد بود که رقم بسیار پایینی است و ضعف موجود را درزمینۀ عرضه چنین محصولاتی را نمایان می‌سازد به عنوان مثال سرانه تولید این محصول درکشور چک حدود ۱۰ کیلوگرم به ازاء هر نفر می‌باشد.

بررسی های کارشناسی و ازجمله در نظر گرفتن عوامل فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی، وجود یک پتانسیل ثابت و پایدار برای محصولات کریستال را در بین مصرف کنندگان ایرانی را نشان می‌دهد. از جمله عوامل مؤثر در این زمینه را می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

ـ زیبا پسندی ایرانیان فرهنگ ریشه دار مصرف این کالا در بین ایرانیان به عنوان عامل تجدد گرائی.

ـ جایگزینی ظروف تزئینی کریستال بجای ظروف چینی، استیل، ملامین، سرامیک و پلاستیک و

ـ قابلیت سرمایه ای ظروف کریستال .

ـ رشد شهر نشینی و جابجایی در درآمدهای طبقاتی

ـ اهمیت وجود یک سرویس ظروف کریستال ویاحداقل چند قطعه کریستال درجهیزیه عروس . چنانکه این امر در کشورهایی مثل ترکیه و ارمنستان متداول است.

۳ـ پتانسیل‌های صادراتی :

تولید بسیار محدود محصولات کریستال در داخل کشور وهمچنین محدودیت‌ها موانع موجود در زمینهٔ واردات این کالا که مستلزم ارزبری قابل توجهی می‌باشد ، همچنین عادت دادن مصرف کنندگان این نوع محصول به خرید کالای ایرانی وکیفیت دادن به کار هنر کریستال ، زمینه را برای ارتقاء سطح تولید این محصول در داخل کشور فراهم آورده است .

تولید محصولات کریستال درداخل کشور از مزیت‌های نسبی فراوانی برخوردار است ، عوامل مهم تولید این محصول نظیر انرژی ، مواد اولیه ونیروی کار در مملکت موجود بوده و با شرایط مطلوب قابل بهره‌برداری است . با توجه به مراتب فوق و قیمت بالای این مصنوعات در جهان امکانات کشور چنانچه محصولات کریستال تولیدی از نظر کیفیت و استانداردها وبسته‌بندی مطلوب باشد قابلیت صدور به بازارهای جهانی را خواهد داشت.

شایان ذکر است که علیرغم قیمت بالاتر محصولات کشور چک با توجه به مرغوبیت وکیفیت برتر آن نسبت به کالاهای مشابه ، تقاضا برای مصنوعات این کشور همواره بیش از بقیه تولید کنندگان می‌باشد . از حدود ۹۵ هزار تن محصولات کریستال کشور چک از سال ۱۹۹۷ م ـ ۷۵٪ از طریق شرکت‌های تجاری و ۱۲٪ از طریق مسافران وتوریست‌ها خارج شده است و در حدود ۵٪ آن در داخل کشور مصرف گردیده است .

فصل چهارم

خط تولید کریستال

فصل چهارم

خط تولید کریستال

اصول ناظر به فرآیند تولید کریستال نظیر محصولات شیشه‌ای چهار مرحلهٔ اساسی را شامل میشود که عبارتند از :

الف: ذوب مواد اولیه

ب: تصفیه ، حباب زدایی و همگن سازی مذاب

ج: لقمه سازی شکل دهی

د: تنش گیری یا پخت محصولات شکل داده شده

الف ـ ذوب مواد اولیه (کورهٔ ذوب):

ذوب شیشه‌های کریستال سربی برحسب ظرفیت تولیدی، میزان اکسید سرب در شیشه، سیستم بازیابی حرارتی و برخی عوامل فرعی دیگر انواع مختلف کوره‌های ذوب شیشه نظیر کوره‌های پاتیلی (pat) ،کوره‌های روزگار،کوره‌های الکتریکی ،کوره‌های ریژنراتیو (Rigenrativ) مورد استفاده قرار می گیرد.

درسالهای اخیر طراحی خاصی از کوره‌های مناسب برای ذوب شیشه‌های کریستال سربی درکشور چک متداول گردیده وبه (بوهمیاملتر) معروف است .

بوهمیاملتر عمدتاً برای ذوب شیشه‌های کریستال با حدود ۲۴٪ اکسید سرب مورد استفاده قرار می گیرد . این کوره از نواحی مختلف به شرح زیر تشکیل شده است :

۱ـ دریچهٔ تغذیه (Dog nouse): بخش کوچکی است در ابتدای کوره وقبل از مخزن ذوب که مواد اولیه دستگاه بار ریز این محل وارد کوره می شود .

۲- دستگاه بارریز (Batch charger) (بچ شارژر): این دستگاه وظیفه تغذیه مواد اولیه و شیشه خرده به کوره را عهده دار است (بچ پلانت).

در کوره بوهمیاملتر عموماً دستگاه بار ریز از نوع پیستونی و به صورت رفت و برگشتی انتخاب می‌شود.

مواد اولیه از مخزنی دربالای آن بداخل قیف دستگاه بچ شارژر ریخته شده و قسمت پیستونی آن که در حال رفت و برگشت قراردارد، مواد را از زیر قیف به داخل کوره هل می‌دهد. دستگاه بار ریز اساساً از سیستم کنترل سطح بار داخل کوره فرمان می‌گیرد.

۳ـ ناحیه ذوب (Melter): دراین نوع کوره ها مخزن ذوب به شکل مستطیلی است که نسبت طول به عرض آن زیاد است (مثلاً طول کوره ۵ برابر عرض آن است). مشعل های ذوب در دو طرف کوره قرار گرفته و هرمجموعه ۴ یا ۵ عددی از آنها توسط هوای گرم یک رکوپراتور تغذیه می‌شود عمق مذاب ملتر بین ۶۰ الی ۷۰سانتیمترتغییر می‌کند. سقف ناحیه ذوب به صورت شیب دار ساخته شده و درقسمت انتهائی ملتر به سطح مذاب نزدیکتر می‌شود درجه حرارت در این ناحیه از ۱۲۰۰ درجه تا ۱۴۵۰ درجه قابل افزایش است.

۴ـ گلوگاه (Throat) : شیشه پس از ذوب کامل در ناحیه ذوب باید حباب‌های حاصل از ذوب را از دست داده و بصورت مایعی که آرام، صاف و زلال درآید. بدین منظور آن را از طریق راه باریکی به نام گلوگاه که در این مورد توسط دیوار معلقی که در مذاب فرو می‌رود، به قسمت بعدی یعنی ناحیه کار روی شیشه منتقل می کند. درحقیقت دیوار حاصل بین ملتر وریفاینر را گلوگاه گویند.

ب- **ناحیه کار Working End** (ریفاینر) **[مرحله تصفیه حباب زدائی و همگن سازی]:**

این محل برای باربرداری توسط یک یا چند کانال از قسمت ذوب ساخته شده است. در اینجا مذاب صاف و همگن بوده و دمای آن در حد مطلوب تنظیم شده و برای لقمه سازی آماده می‌گردد. برای جلوگیری از جدا شدن اکسید سرب ناشی از احیایی شدن سطح مذاب، در بالای قسمت ریفاینر یک همزن سرامیکی (Belender) از سقف تعبیه می‌شود که در زمان لقمه برداری و به تناوب، مذاب را با سرعت ۱۲-۱۰ دور در دقیقه هم می‌زند برای اینکه لقمه از مذاب صاف و زلال و بدون مواد و حباب خارجی برداشته شود در اکثر (ریفایزها) از رینگ که آنهم نوعی ، سرامیک است استفاده می‌شود. از داخل رینگ لقمه برداری صورت می‌گیرد. درجه حرارت ریفاینر ۱۱۰۰ الی ۱۲۰۰ درجه می‌باشد.

ج- مرحله لقمه سازی و شکل دهی:

زمانیکه مراحل آماده سازی ،فرموله کـردن وعملیات ذوب شیشـه انجـام پذیـرد مـذاب آمادهٔشکل دهی می‌گردد و از این مرحله اسـت کـه مصنوعـات شیشـه ای بـا توجـه بـه ماشین آلات و ابزار مختلف شکل می‌گیرند وارزش پیـدا مـی کننـد. روش‌هـای سـاخت محصولات به نوع قعطه بستگی دارد و بسیار متنوع است.

درحال حاضر در این زمینه از بهره گـیری از ماشـین هـای مـدرن وتمـام اتومـاتیک تـا شکل دهی به صورت کاملاً دستی متداول و رایج است به هرحال مـهمترین شـیوه هـای شکل دهی این مصنوعات در ذیل شرح داده شده است:

۱ـ تولید انواع ظروف رومیزی بـا اسـتفاده از پـرس هـای تمـام اتومـاتیک درواحدهـای صنعتی بزرگ و پرس های نیمه اتوماتیک درواحدهای کوچک وسنتی، محصـولات ایـن نوع پرس ها عبارتند از: انواع لیوان،کاسه، زیر سیگاری. جام‌های پایه دار و سـایر ظـروف مصرفی .

۲ـ تولید انواع محصولات فوتی (دَمی) با استفاده از هنر استادکاران مجرب .

۳ـ تولید انواع پارچ و لیوان دسته دارد و..... با استفاده از ماشینهای بادی (دَمی).

۴ـ ساخت اشیاء تزئینی (نظیر انواع مجسمه) و همچنین قطعات آویـز لوسـتر بـا روش تزریق مذاب به داخل قالب (استفاده از پرس های تزریقی).

۵ـ ساخت ظروف رومیزی با استفاده از ماشین های گریز از مرکز.

تمامی پنج مورد باید پس از شکل دهی وارد کوره پخت یا کوره تنش گیری گردنـد کـه در قسمت تنش زدائی خواهد آمد[1]. از آنجائیکه بخش عمده ای از محـصولات کریسـتال سربی به ویژه محصولاتی که دارای وزن زیاد و یا اشکال نسبتاً پیچیده هسـتند بـا روش

---

[1] پس از خارج شدن از قسمت ریفایر، باید در شیشه تنش زدایی انجام گردد. اگر دراین مرحله تنش زدایی کامل انجام نشود ، درمراحل زیر به شیشه شوک واردشده و می شکنند :

۱- بعداز خروج از کوره پخت یا آنیل — ۲- زمان سردبری شیشه (اگر فوتی باشد)

۳- درهنگام تراش خط اول — ۴- زمان چاک و کنگره کردن

۵- فایموک کردن یا نرمه رفتن و چپ و راست زدن — ۶- ستاره زدن

۷- پس از تکمیل قطعه خودبخودشکستن — ۸- در هنگام اسیدکاری

اگر دراین موارد شیشه نشکن ، تنش گیری خوب انجام گرفته است .

دربعضی از مواقع بلورهایی که مثل : لیوان ، استکان و . هنگام ریختن آب گرم می شکند ، تنش گیری خوب انجام نگرفته است .

دَمشی و به صورت دستی شکل داده می‌شوند، دراینجا لوازم و ابزار شکل دهی این نوع محصولات مورد بررسی قرار می‌گیرند:

دم: لوله ای است آهنی که برای بیرون آوردن بار از کورهٔ ذوب و دمیدن در آن به منظور تهیه محصولات شیشه ای بکارگرفته می‌شود.(لقمه گیری).

دو شاخه: وسیله است فلزی و به شکل دو شاخه که بر روی یک پایه و درمقابل کوره ذوب نصب می‌گردد وتکیه گاهی است برای دَم.

انبرکاردی: ابزاری است که برای خط انداختن به گردن محصول و ایجاد فرورفتگی در بعضی از قسمت های شیشه بکار می‌رود معمولاً این وسیله در واحدهایی که تولید آنها صد درصد دستی است مورد استفاده قرار می‌گیرد (صنایع دستی).

انبرگرد: ابزاری است که برای باز کردن دهانهٔ ظروف شیشه ای و یا چسباندن ساقه به بدنه بکار می‌رود.

قاشق: وسیله ایست چوبی و به شکل یک ملاقه با دستهٔ فلزی که برای یکنواخت کردن سطوح مختلف لقمه و شکل دادن اولیه قبل از ورود لقمه به قالب بکار می‌رود.

قیچی: معمولاً این وسیله شبیه قیچی چمن زنی یا پشم چینی است که برای بریدن برخی از قطعات افزودنی به بدنه ساخته شده است ویا برش لقمه اصلی درمحصولات پرسی به کار می‌رود.

وسایلی چون : ورچین، موج، کوره تو، دستگاه (استاد کار برای نهائی کردن شکل پشت آن می‌نشیند) بیشتر در صنایع دستی مورد بهره برداری قرار می‌گیرند(از توضیحات زیاد صرفنظر گردید).

قالب: همانطوریکه در تمامی صنایع دیگر برای شکل دهی مورد نظر از قالب استفاده می‌کنند در صنعت شیشه نیز شکل اصلی و نهایی محصول را با استفاده از قالب، مذاب را به داخل قالب منتقل می‌کند که قالب ها از نظر جنس و آلیاژ متفاوت هستند (استیل، چدنی، فولادی و چوبی) لقمهٔ نهایی بصورت مذاب وارد قالب شده و شکل اصلی بخود می‌گیرد.

د ـ کوره پخت یا کوره تنش گیری Anil : چنانکه قبلاً گفته شد مذابی که از ریفانیز (ناحیه کار) با دمای $^{\circ C}$ ۱۱۰۰ الی $^{\circ C}$ ۱۲۰۰ درجه حرارت خارج می‌شود. اگر به مدت ۱۰ الی ۱۵ دقیقه این مذاب در هوای معمولی قرار بگیرد شوک وارد شده و می‌شکند.

پس از فرم گیری باید در یک درجه حرارت متناسب قرار گیرد که شوک به محصول وارد نیاید . بدین منظورکوره پخت باید دمای درجه حرارت اولیه آن اقلاً $^{\circ C}$ ۵۵۰ تا $^{\circ C}$ ۶۰۰ درجه دما را داشته باشد.

کوره تنش گیری به دو صورت ساخته می‌شود : ۱ـ کوره های پخت سنتی . ۲ـ کوره پخت سیار.

۱ـ کوره پخت سنتی: این نوع کوره ها از جنس آجر سیلیسی ساخته می‌شود درجه حرارت آن در حدود $^{\circ C}$ ۵۵۰ درجه نسبت به نوع محصول حرارت داده می‌شود که محصول ساخته شده را درون کوره قرار داده و دریچه آن را می‌بندند و درجه حرارت را کم کم پائین می‌آورند که پس از ۲۴ الی ۴۸ ساعت از حرارت کوره کاسته شده و به صفر درجه می‌رسد.

۲ـ کوره تنش گیری سیار یا مدور: طول این کوره ها معمولاً از ۱۸ تا ۲۴ متر می‌باشد. دراین نوع کوره های سیار بعد از اینکه مذاب شکل داده شد، داخل کوره قرار می‌گیرد و به صورت خیلی آرام به آخر کوره بوسیله زنجیر مخصوص هل داده می شود. معمولاً درجه حرارت این نوع کوره ها نسبت به نوع و شکل محصول تفاوت دارد. ولی معمولاًدمای آغازین کوره بایداز $^{\circ C}$ ۶۰۰ درجه شروع ودرطول کوره باتوجه به مشعل های کارگذاشته شده، دما از $^{\circ C}$ ۶۰۰ به $^{\circ C}$ ۵۵۰ ، $^{\circ C}$ ۴۵۰ ، $^{\circ C}$ ۴۰۰، $^{\circ C}$ ۳۵۰،..... برسد تا شوک یا تانسیون نداشته باشد.

درانتهای کوره محصول اگر دمشی (فوتی) باشد سردبری انجام گرفته و سپس لبۀ آن آسیاب شد تا به قسمت واحد تراش منتقل گردد.

مواد اولیه مصرفی در تولید کریستال: در ساخت شیشه های کریستال سربی با توجه شفافیت و خواص نوری مطلوب آن، باید مواد اولیه کاملاً مرغوب و دارای کمترین مقدار ترکیبات رنگی به ویژه اکسیدهای آهن وکروم مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به استفاده ازاکسیدهای سرب و پتاسیم در تولید شیشه های کریستال سربی، وجود هر گونه ناخالصی در مواد دارای تأثیرات رنگ زدائی بیشتری نسبت به بلور معمولی می‌باشد. به همین علت علیرغم استفاده از مواد اولیه مرغوب، درعمل همواره برای شفافیت بیشتر شیشه از سیستم های بی رنگ ساز فیزیکی و شیمیائی نیز استفاده می شود.

مواد اولیه مورد نیاز برای تولید شیشه های کریستال با توجه به فرمولاسیون انتخابی هر تولید کننده به شرح زیر تقسیم بندی می‌شوند:

مواد اولیه اصلی عبارتند از : سیلیس، اکسید سرب، کربنات پتاسیم، کربنات سدیم و اکسید روی (بی رنگ کننده که در بحث آتی بررسی خواهد شد) و براکس و

ـ **سیلیس:** حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد وزن بلور وشیشه های کریستال سربی را با توجه به فرمولاسیون انتخابی، سیلیس یا اکسید سیلیسیم تشکیل می‌دهد. با توجه به این مسئله که سیلیس تشکیل دهندهٔ اصلی شیشه های کریستال سربی است، بنابراین چگونگی کیفیت آن در تعیین کیفیت شیشه نقش اساسی دارد.

ـ **اکسید سرب:** اکسید سرب در تولید شیشه های کریستال سربی به عنوان ترکیب اصلی حضور دارد و از نظر وزنی دومین جزء سازندهٔ این نوع شیشه هاست. اکسید سرب ویسکوزیته شیشه ها را کاهش می‌دهدو به همین دلیل وهمچنین به علت نرم تر شدن شیشه قابلیت کارکردن روی شیشه افزایش می‌یابد. به همین ترتیب اکسید سرب وزن مخصوص و ضریب شکست نور در شیشه را به نحو محسوسی افزایش می‌دهد.

اکسید سرب به صورت لیتارژ (Pbo) و هم به شکل سرنج (Pb3o4) به مواد اولیه اضافه می‌شود ولی در صنعت کریستال استفاده از سرنج توضیح داده می شود. از آنجائیکه در سال های اخیرمقررات شدیدی علیه مسمومیت ناشی ازترکیبات سرب وضع گردیده، برخی از تولید کنندگان شیشه های کریستال ترجیح می‌دهند از سایر ترکیبات حاوی سرب از جمله سیلیکات سرب استفاده کنند.

مزیت های استفاده از سیلیکات سرب را می‌توان به صورت زیر توضیح داد:

۱ـ عدم ایجاد گردو غبار در محیط اطراف کوره ، که آلودگی محیط به سرب و دیگر مواد سمی مانند اکسید آرسنیک ، (به علت دانه‌های خاکستری وشکل گرانول آن).

۲ـ ثبات ترکیب شیمیائی.

۳ـ درصد بالای سرب.

۴ـ تمایل کمتر به تبخیر شدن نسبت به اکسیدهای سرب.

۵ـ پائین بودن میزان ناخالص های مضر.

۶ـ میزان خورندگی آجرهای زاک کوره کاهش یافته و عمر مفید کوره افزایش می‌یابد.

۷ـ ذوب تیچ با سیلیکات سرب احتیاج به حرارت بیشتری در ملتر (Melter) ندارد.

۸ـ اگر سیلیکات سرب با فرمول زیرانجام پذیرد می‌توان از دیگر مواد سمی فرمول در سیلیکات سرب اضافه نمود و بصورت فریت در آورد.
بطور مثال: برای تهیه ۳۰/۴۶ کیلوگرم سیلیکات سرب که تأمین کننده ۲۴/۵٪ اکسید سرب (Pbo) و ۶/۵٪ سیلیس (Sio2) و ۵٪ اکسید ارسنیک و ۱/۵٪ اکسید روی می‌باشد مواد زیر را داراست.

۱ـ ۲۶/۸۰۰ Kg سرنج ۹۸/۸٪.
۲ـ ۷ Kg سیلیس مرغوب با آهن ٪ ۰/۶ Fe 203.
۳ـ ۰/۵ Kg اکسید ارسنیک.
۴ـ ۱/۵ Kg اکسید روی.

موادهای فوق در داخل کوره دوار با دمای مناسب ذوب و سرانجام در داخل وان آب سرد بصورت فریت در می‌آید که بعد از خشک نمودن و آسیاب کردن و رساندن به دانه بندی مطلوب بسته بندی و مصرف می‌گردد.

ـ **ترکیبات پتاسیم:** در تولید شیشه های کریستالی سربی به جای سودا از اکسید پتاسیم استفاده می‌شود.

اکسید پتاسیم عمدتاً به عنوان کمک ذوب مورد استفاده قرار می گیرد، لیکن از نقشی که اکسید پتاسیم در شفافیت محصول دارد، این ماده به اکسید سدیم ترجیح داده می‌شود. همچنین پتاسیم دارای شعاع یونی بزرگتری نسبت به سدیم است که این مسئله در کیفیت محصول از نظر شکست نور و تجزیه نور دارای تأثیرات مطلوب تری است.

ـ **کربنات سدیم:** کربنات سدیم در شیشه های کریستال سربی به مقدارکم ودرتکمیل و تعدیل خواص پتاس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ـ **اکسید روی:** شیشه های کریستال سربی دارای مقاومت شیمیائی کمی است، لذا برای بالا بردن مقاومت شیمیائی و همچنین تا حدی تأثیر بر ضریب انبساط حرارتی محصول از اکسید روی استفاده می‌شود.

ـ **نیترات پتاسیم:** نیترات پتاسیم به خاطر قدرت اکسید کنندگی بسیار بالای آن در صنایع کریستال سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد نیترات پتاسیم دارای پایین ترین نقطه ذوب در بَچ شیشه است و در عین حال خود منبع تأمین اکسید پتاسیم محسوب

می‌شود. این ماده بسیار جاذب رطوبت بوده و در هنگام ذخیره سازی اغلب کلوخه می‌شود.

ـ **اکسید ارسنیک:** اکسید ارسنیک همراه با نیترات پتاسیم در تولید شیشه‌های بی رنگ و از جمله پتاسیم سربی به عنوان عامل اکسید کنندهٔ قوی عمل می‌کند. نقش اصلی اکسید ارسنیک، اکسیداسیون آهن موجود در مذاب به ظرفیت های بالاتری است (++Fe به +++Fe) که نهایتاً دارای خواص جذب نور کمتری نسبت به آهن دو ظرفیتی است . نقش این ماده به عنوان عامل تصفیه مذاب و کمک به خروج. حباب‌های ریز و درشت نیز قابل توجه است.

سئوالات شیشه سازی و تاریخچه تولید شیشه کریستال در ایران

۱- تاریخ تولید شیشه در ایران مربوط به کدامیک از سالهای زیر می‌باشد؟

الف- سال ۱۳۱۰ ب- سال ۱۳۲۰

ج- سال ۱۳۰۰ د- هیچکدام

۲- اولین تولید کننده شیشه سکُریت در ایران کدام شرکت و درچه سالی تاسیس گردید؟

الف- شرکت آبگینه سال ۱۳۴۴ ب- شرکت شیشه و گاز سال ۱۳۴۲

ج- شرکت شیشه قزوین سال ۱۳۴۶ د- شرکت شیشه اصفهان سال ۱۳۴۰

۳- شیشه های کریستال به کدام دسته از شیشه ها اطلاق می‌شود؟

الف- کاملاً شفاف بوده و دارای خواص مطلوب از نقطه نظر شکست و تجزیه نور باشند.

ب- فقط از ماسه و کوراتز تشکیل شده

ج- فقط از ماسه و کربنات تشکیل شده

د- موارد ب وج درست است

۴- شیشه کریستال سربی باید حاوی حداقل چند درصد اکسید سرب (Pbo) و چه ضریب شکستی باشد؟

الف- ۲۰٪ سرب و ضریب ۱/۲۲۳ ب- ۲۴٪ سرب و ضریب ۱/۵۴۵

ج- ۲۲٪ سرب وضریب ۱/۱۸۵ د- ۲۱٪ سرب وضریب ۱/۰۸۰.

۵- شیشه کریستال اولین بار توسط چه کسی و در قرن چندم میلادی تولید گردید؟

الف- یوهانس سکوُریت قرن شانزدهم ب- جرج روانس کرافت در قرن هفدهم

ج- ادوارد پیرکس قرن پانزدهم د- موارد الف و ب درست است

۶- با افزودن کدام ماده درشیشه می‌توان ازتردشدن وپیدایش شبکه و ترک خوردگی های زیر جلوگیری نمود.

الف- اکسید سرب ب- کربنات پتاس

ج- کواترز د- همه موارد درست است

۷- نخستین شیشه جدید کریستال که توسط جرج روانس کرافت تولید شد دارای کدامیک از ترکیبات زیر بود؟
الف- کربنات پتاس + کوارتز + ماسه خالص ومقادیر ناچیزی از نیترات پتاس
ب- ماسه معمولی+ نیترات پتاس
ج- ماسه + کوارتز
د- سنگ چخماق + ماسه خالص + کربنات پتاسیم
۸- شیشه های کریستال سربی در کدام کشور و با چه درصدی از سرب تولید گردید؟
الف- چک واسلواکی با ۲۴٪ سرب (Pbo) ب- انگلستان با ۳۳٪ سرب (Pbo)
ج- ایتالیا با ۲۲٪ سرب (Pbo) د- فرانسه ۲۰٪ سرب (Pbo)
۹- در بین کدام سالها و در کدام شرکت درایران کریستال سربی تولید گردید؟
الف- شرکت آبگنه از سال (۱۳۴۵-۱۳۴۰)
ب- شرکت شیشه ایران از سال (۱۳۵۰-۱۳۴۵)
ج- شرکت شیشه اصفهان در سال (۱۳۴۷-۱۳۴۲)
د- شرکت شیشه وگاز از سال (۱۳۳۲-۱۳۳۰)
۱۰- در حال حاضردربعضی از کشورها در ساخت شیشه کریستال ازماده دیگری که برای محیط زیست مضر نمی‌باشد استفاده می‌کنند . نام این ماده کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
الف- اکسید سرب ب- کربنات باریم
ج- کربنات سدیم د- کربنات پتاسیم
۱۱- میزان واردات غیر رسمی مصنوعات شیشه ای کریستال حدوداً سالیانه چند تن می‌باشد؟
الف- ۳۰۰ تا ۴۰۰ تن ب- ۲۵۰ تا ۴۰۰ تن
ج- ۵۰۰ تا ۶۰۰ تن د-۱۰۰۰ تا ۹۰۰ تن
۱۲- چهار مرحله اساس فرآیند تولید کریستال کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
الف-ذوب مواد اولیه ولقمه سازی
ب- تصفیه و حباب زدایی و همگن سازی مذاب
ج- شکل دهی وتنش گیری پخت محصولات شکل داده شده
د- هر سه مورد درست است.

۱۳- از چه نوع کوره هایی جهت ذوب کریستال استفاده می‌شود؟
الف- کوره های پاتیلی (Pbo)
ب- کوره های روزگار
ج- کوره‌های الکتریکی و کوره های ریژنراتیو
د- هر سه مورد درست است.

۱۴- ذوب مواد اولیه کوره کریستال سربی بستگی به میزان چه مواد در شیشه کریستال دارد؟
الف- میزان اکسید سرب
ب- سیستم بازیابی حرارتی و برخی عوامل فرعی دیگر
ج- موارد الف و ب درست است
د- اکسید پتاسیم

۱۵- کوره های (بوهمیاملتر) که در کشور چک در سال های اخیر متداول گردید شامل کدامیک از گزینه های زیر می‌باشد؟
الف- دریچه (تغذیه Dog nose)
ب- دستگاه باریز (Both charger)
ج- ناحیه ذوب (Melter) وگلوگاه (Throat)
د- هرسه مورد درست است.

۱۶- ریفانیز (Working End) کدامیک از معانی زیر را شامل می‌شود؟
الف- مرحله تصفیه
ب- حباب زدائی
ج- همگن سازی
د- هر سه مورد درست است

۱۷- درجه حرارت ریفانیز چند درجه می‌باشد؟
الف- $^{\circ C}$ ۱۳۰۰ الی $^{\circ C}$ ۱۴۰۰
ب- $^{\circ C}$ ۱۰۰۰ تا $^{\circ C}$ ۱۱۰۰
ج- $^{\circ C}$ ۱۱۰۰تا $^{\circ C}$ ۱۲۰۰
د- $^{\circ C}$ ۱۲۰۰ تا $^{\circ C}$ ۱۴۰۰

۱۸- پس از شکل دهی شیشه و کریستال وارد چه مرحله ای از موارد زیر می‌گردد؟
الف- کوره تنش گیری ب- قرار دادن شیشه در هوای معمولی
ج- قرار دادن در کوره پخت د- موارد الف و ج درست است
۱۹- مراحل تولید و شکل دهی مصنوعات شیشه کریستال کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟
الف- تولید انواع ظروف رومیزی با استفاده از پرس های اتوماتیک و نیمه اتوماتیک در واحدهای صنعتی کوچک و بزرگ
ب- تولید انواع محصولات فوتی (دَمی) وتولید انواع پارچ و لیوان دسته دار با استفاده از ماشینهای بادی
ج- ظروف رومیزی با استفاده نیروی گریز از مرکز
د- هر سه مورد درست است
۲۰- در چه مراحلی به شیشه شوک وارد می‌شود؟
الف- بعد از خروج از کوره پخت و زمان سرد بری شیشه
ب- در هنگام تراش خط اول و یا زمان چاک و کنگره زدن
ج- فایموک کردن یا نرمه رفتن و چپ و راست زدن و ستاره زدن
د- هر سه مورد درست است
۲۱- ابزکاردی در چه واحدهائی مورد استفاده قرارمی‌گیرد؟
الف- واحدهای تولید صددرصد سنتی ب- واحدهای نیمه اتوماتیک
ج- واحدهای اتوماتیک د- هرسه مورد درست است
۲۲- چند نوع قالب در صنعت شیشه مورد استفاده قرار می گیرد؟
الف- دو نوع (چوبی و چدنی)
ب- سه نوع (فولادی- استیل- چدنی)
ج- چهار نوع (استیلی- چدنی فولادی- چوبی)
د- موارد الف و ب درست است
۲۳- درجه حرارت اولیه کوره تنش گیری چند درجه می باشد؟
الف- ۴۰۰ تا ۴۵۰ درجه سانتی گراد ب- ۴۵۰ تا ۵۵۰ درجه سانتی گراد
ج-۵۵۰ تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد د- مواردالف و ب درست است

۲۴- درجه حرارت و زمان تنش گیری کوره های سنتی در حدود چه مقدار می‌باشد؟
الف- ۴۵۰ °C درجه بمدت ۱۸ ساعت ب- ۵۰۰ °C درجه بمدت ۲۴ ساعت
ج- ۵۵۰ °C درجه از ۲۴ الی ۴۸ ساعت د- موارد الف و ب درست است

۲۵- مواد مصرفی در شیشه های کریستالی سربی با توجه به شفافیت و خواص نوری باید دارای چه مشخصاتی باشد؟
الف- مواد اولیه کاملاً مرغوب و دارای کمترین مقدار ترکیبات رنگی به ویژه اکسیدهای آهنی و کرم بوده و از شیشه های بی رنگ ساز فیزیکی و شیمیائی استفاده می شود
ب- مواد اولیه با توجه به اکسیدهای سرب و پتاسیم درتولید شیشه های کریستال سربی و وجود هرگونه ناخالصی درمواد دارای تأثیرات رنگ زدائی بیشتری نسبت به بلورمعمولی می‌باشد
ج- مواد اولیه مورد نیاز با توجه به فرمولاسیون انتخابی تقسیم بندی شده باشد
د- موارد الف و ب درست است

۲۶- درجه حرارت سیکل کوره تنش گیری سیار یا مدور با توجه به نوع و شکل محصول معمولاً چقدر می‌باشد؟
الف- از ۷۰۰ °C به ۶۰۰ °C، ۶۵۰ °C، ۵۵۰ °C، ۵۰۰ °C
ب- از ۶۵۰ ° به ۶۰۰ °C، ۵۵۰ °C، ۵۰۰ °C، ۴۵۰ °C، ۴۰۰ °C
ج- از ۶۰۰ °C به ۵۵۰ °C، ۴۰۰ °C، ۳۵۰ °C
د- هرسه مورد درست است

۲۷- سیلیس چند درصد وزن بلور وشیشه های کریستال سربی را تشکیل می‌دهد؟
الف-۶۰ تا ۷۰ درصد ب- ۵۰ تا ۶۵ درصد
ج- ۷۵ تا ۸۰ درصد د- ۷۰ تا ۶۵ درصد

۲۸- نقش اساسی اکسید سرب درتولید شیشه های کریستال کدامیک ازمواردزیر می‌باشد؟
الف- اکسید سرب ویسکوزیته شیشه ها را کاهش می‌دهد و به همین علت، نرم تر شدن شیشه و قابلیت کار کردن روی شیشه را افزایش می‌دهد
ب- اکسید سرب بعنوان ترکیب اصلی حضور دارد و از نظر وزن دومین جزء سازنده این نوع شیشه هاست

ج- اکسید سرب وزن مخصوص وضریب شکست نوردرشیشه را به نحو محسوسی افزایش می‌دهد

د- هرسه مورد درست است

۲۹- اکسید روی در شیشه های کریستال سربی چه نقشی را ایفا می کند؟

الف- شیشه های سربی دارای مقاومت شیمیائی کمی بوده و اکسید روی در بالا بردن مقاومت شیمیائی و ضریب انبساط حرارتی نقش اساسی دارد

ب- شیشه های سربی دارای مقاومت شیمیائی بالا بوده و اکسید روی در آن نقشی ندارد ج- اکسید روی در محصول نهائی تأثیر چندانی ندارد

د- موارد ب و ج درست است.

۳۰- مزیت های استفاده از سیلیکات سرب کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف- عدم ایجاد گرد وغبار در محیط اطراف کوره و ثبات ترکیب شیمیائی

ب- درصد بالای سرب ، تمایل کمتر به تبخیر شدن نسبت به اکسیدهای سرب

ج- پایین بودن میزان ناخالصی های مضر و کاهش میزان خورندگی آجرهای زاگ کوره و ذوب بَچ با سیلیکات سرب احتیاج به حرارت کمتری دارد

د- هر سه مورد درست است

کلید سئوالات شیشه سازی و تاریخچه تولید شیشه کریستال در ایران

شماره سؤال	الف	ب	ج	د	شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱	√				۱۶				√
۲	√				۱۷				√
۳	√				۱۸			√	
۴		√			۱۹	√			
۵		√			۲۰				√
۶	√				۲۱	√			
۷	√				۲۲				√
۸		√			۲۳			√	
۹		√			۲۴				√
۱۰		√			۲۵			√	
۱۱		√			۲۶				√
۱۲			√		۲۷				√
۱۳				√	۲۸	√			
۱۴			√		۲۹				√
۱۵				√	۳۰				√

فصل پنجم

روشهای تزئین شیشه

فصل پنجم

روش های تزئین شیشه

برای تزئین محصولات شیشه ای چندین روش وجوددارد. این شیوه ها فرایندهای مختلف شیمیائی و فیزیکی را شامل می‌شود و عمده ترین روش هائی که برای تزئین شیشه مورد استفاده قرارمی گیرد عبارتند از:

- نقاشی روی شیشه و تیرای و
- آب طلا کاری و نقاشی با پخت کوره ای
- ماسه پاشی (سند پلاست)
- تراش درسطح با شیارهای کم عمق و پولیش فیزیکی بوسیله خاک مخصوص سیلیس.
- تراش عمقی اسیدکاری که بهترین کیفیت را به محصول تولید شده می‌دهد.

هنر نقاشی و آب طلا کاری درصنعت شیشه:

چنانکه در فصل پیش گفته شد یکی از صنایع و هنرهای شیشه هنر نقاشی و آب طلا کاری می‌باشد. هنر سابقه طولانی ادوار مختلف تاریخ داشته است چنانکه از آثار بدست آمده مستفاد می گردد در حدود ۲۵۰۰ سال پیش در ایران باستان روی شیشه را با موادی شبیه آب طلا می‌پوشاندند. این صنعت مانند دیگر صنایع دستی در طول تاریخ اوج و ترقی و صعود داشته است و در برخی موارد بدست فراموشی سپرده شده است.

بعد از سلسله صفوی سیر نزولی این صنعت ادامه داشته تا عصر قاجار، بویژه در عصر ناصری (ناصرالدین شاه) دوباره رونق پیدا کرده است و ظاهراً گسترش این صنعت بنا به روایتی علاقه خاص ناصرالدین شاه به این صنعت بوده ، چنانکه اکثر نقاشی های حاضر عکس های ناصری را دارند ودر این زمان بوده که این هنر از اروپا در ایران گردیده است.

گسترش این صنعت در بعضی از کشورهای اروپائی به صورت یک صنعت بزرگ درآمده است. از پیشتازان این صنعت می توان از کشورهای چک، و نیز ایتالیا نام برد که تولیدات خود را اکثراً در بازارهای جهانی عرضه می‌کنند وعلاوه بر اشتغال زائی ارز آوری بالائی برخوردار می‌گردند متاسفانه این صنعت در کشورمان شناخته و محدود

می‌باشد و هنوز در مرحله تقریباً ابتدائی در جا می‌زند و هنوز بصورت یک حرفه بزرگ در نیامده است. امید است با توجه به رشد متناسبی که پیدا کرده ایم بتوانیم هر چه بیشتر تولیدات خود را در بازارهای جهانی عرضه کنیم انشاء ا

درسال۱۳۱۴ شمسی با راه اندازی کارخانه شیشه سازی ایران با کمک کارشناسان آلمانی ، این هنر نیز دوباره جان تازه گرفت ورو به گسترش نهاد. بعداز ۶ سال بارفتن کارشناسان آلمانی افرادی که زیردست کارشناسان آلمانی دوره دیده بودند، خود به ایجاد کارگاههای نقاشی و طلا کاری پرداختند که از بنیان گذاران این فن در آن زمان که فعالیت بیشتری داشته و شاگردان زیادی نیز پرورش داده و خدماتی دراین رشته بعمل آورده ، می‌توان از آقای حسن متحد نام برد که فن آوری و پیشرفت قابل توجهی در این هنر داشت.اکنون بیش از ۵۰۰ کارگاه بزرگ و کوچک که اغلب به شکل سنتی کار انجام می‌دهند درکشور فعالیت هنری دارند که اغلب ازکوره های پخت به صورت قدیمی(سنتی) وبرخی ازکوره های پخت الکتریکی که گنجایش چندانی ندارند استفاده می کنند.

درصورتیکه درکشور ترکیه هنرمندان اکثراً از کوره های پخت به صورت تونلی استفاده می کنند که باز دهی بیشتری از نظر صنعتی داشته و مقرون به صرفه می‌باشد.

طرز کار: ابتدا شیشه آماده راکه دررنگ های گوناگون و شکل های مختلف است، با آب تمیز شسته و نسبت به بزرگی وکوچکی آن را درجه بندی و تنظیم می‌کنند و مراحل نسبت به نوع کار به شرح زیر می‌باشد:

۱ـ مرحله اول نقاشی :

در این مرحله ابتدا طرح را بر روی شیشه به وسیله رنگ مورد نظر رنگ آمیزی می‌نمایند. پس از نیم خشک شدن به ترتیب در سایزهای مختلف در کوره پخت قرار داده و اگر کوره سنتی درست شده باشد (سوخت آن بوسیله گاز یا نفت سیاه باشد) آنرا روشن نموده و دمای آن به حدود ۶۵۰ درجه سانتی گراد می‌رسانند . سپس کوره را خاموش کرده و به مرور زمان تا ۲۴ ساعت کوره خنک شده و محصولات را از کوره بیرون می‌آورند . اگر کوره به صورت الکتریکی باشد (المنتی) کلید برق را روشن کرده و دمای آن که بوسیله ترموکوپل هدایت می شود از صفر درجه تا ۶۵۰ درجه سانتی گراد

می رسانند و سپس طبق کوره سنتی جریان الکتریکی را قطع کرده و کوره به مرور خنک شده و محصولات از کوره بیرون آورده می‌شود.

مرحله دوم: آب طلا کاری

پس از پخته شدن رنگ (ثابت شدن روی بدنه شیشه) به وسیله قلم مو طرح مورد نظر را با آب طلا پوشش می‌دهند و دوباره درکوره پخت قرارداده و درجه کوره را از صفردرجه به ۴۵۰ درجه سانتیگراد رسانده و مانند مرحله اول پس از سرد شدن اشیاء مورد نظر را از کوره خارج و آماده بهره برداری می‌شود.

توضیح اینکه درجه دمای کوره در قسمت های مختلف اندکی با هم تفاوت دما دارند و دیگر اینکه در محصولات شیشه های کریستالی (شیشه‌های سربی) باید درجه دمای کوره نهایت $^{\circ C}$ ۴۰۰ تا $^{\circ C}$ ۴۵۰ درجه سانتیگراد باشد .اگر بیشتر از دمای مذکور باشد، محصول تغییر شکل می‌دهد (Berorme) یا به قول نقاشان شیشه چّپه می‌شود.

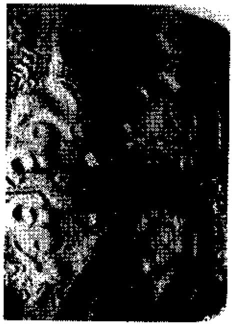
وسایل مورد نیاز :

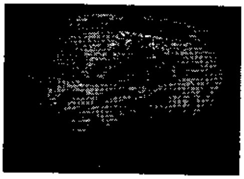
۱- **قلم مو:** قلم های لازم در کار دکور شیشه در اندازه های مختلف که از موی سمور ساخته شده بدین صورت کاربرددارند:

- طرح و شکل های روشیشه را بوسیله قلم آغشته به آب طلا در شیارهای طرح قرارمی‌دهند.

آب طلا: آب طلا ماده شیمیائی است که در انواع درصدهای گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱٪،۱۲٪ ، ۱۴٪، ۱۸٪) که هر کدام برای مصرف خاصی مورد استفاده قرار می گیرد مثلاً برای چینی آلات از ۱۲٪ و برای بلور ۱۱٪ استفاده می‌شود.

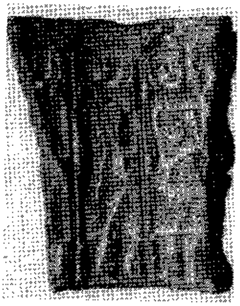
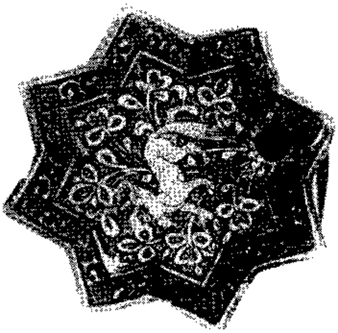
- قلم هائی که از موی سمور ساخته می‌شود بسیار نرم بوده و آب طلا را به خود جذب نمی‌کند و روی شیشه به راحتی حرکت می‌کند و مانع پراکندگی آب طلا نمی‌شود.








توضیح اینکه این عکسها مربوط به نقاشی و آب طلاکاری روی سرامیک می باشد



توضیح اینکه این عکسها مربوط به نقاشی و آب طلا کاری روی سرامیک می باشد.

سئولات نقاشی و آب طلا کاری روی شیشه و کریستال

۱- در حدود چند هزار سال پیش هنر آب طلا کاری در ایران باستان روی شیشه رواج داشته ؟

الف- ۲۵۰۰ سال ب-۲۰۰۰ سال

ج- ۱۸۰۰ سال د-همه موارد فوق درست است

۲- درعصر کدامیک از پادشاهان زیر هنر نقاشی وآب طلا کاری رونق داشت؟

الف- پادشاهان صفوی ب- در عصر قاجار

ج- درعصرناصرالدین شاه د- موارد ب و ج درست است

۳- هنر نقاشی و طلا کاری بر روی شیشه از کدام قاره وارد ایران گردید؟

الف- اروپا ب- امریکا

ج- اقیانوسیه د- آسیا

۴- کدامیک از کشورهای زیر پیش تاز صنعت نقاشی و آب طلا کاری بر روی شیشه می‌باشند؟

الف- کشور چک ب- ایتالیا

ج- ترکیه د- موارد الف و ب درست است

۵- در چه سالی کارخانه شیشه سازی ایران به کمک کارشناسان آلمانی راه اندازی گردید؟

الف- ۱۳۱۶ شمسی ب-۱۳۱۴ شمسی

ج- ۱۳۲۰ شمسی د-مواردالف و ب درست است

۶- در ایران جهت نقاشی و آب طلا کاری از چه کوره هایی استفاه می‌شود؟

الف- کوره سنتی ب- کوره تونلی

ج- کوره الکتریکی د- موارد الف و ب درست است

۷- طی چند مرحله نقاشی بر روی شیشه آماده می‌شود؟

الف-دو مرحله ب- سه مرحله

ج- یک مرحله د- چهارمرحله

۸- در مرحله اول پخت نقاشی درجه حرارت کوره چند درجه باید باشد؟

الف- $^{\circ}C$ ۶۵۰ سانتیگراد
ب- $^{\circ}C$ ۴۵۰ سانتیگراد
ج- $^{\circ}C$ ۷۰۰ سانتیگراد
د- $^{\circ}C$ ۹۰۰ سانتیگراد

۹- در مرحله دوم پخت نقاشی در کوره درجه حرارت آن چقدر باید باشد؟

الف- $^{\circ}C$ ۶۰۰ سانتی گراد
ب- $^{\circ}C$ ۴۵۰ سانتیگراد
ج- $^{\circ}C$ ۶۵۰ سانتیگراد
د- $^{\circ}C$ ۷۰۰ سانتیگراد

۱۰- درصد ماده شیمیائی در آب طلا کاری چند درصد می‌باشد؟

الف- ۱۱٪ درصد
ب- ۱۲٪ درصد
ج- ۱۴٪ درصد
د- همه موارد فوق درست است

کلید سئوالات نقاشی و آب طلا کاری

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱	√			
۲				√
۳	√			
۴				√
۵		√		
۶				√
۷	√			
۸	√			
۹		√		
۱۰				√

فصل ششم

احداث و ایجاد
کارگاههای تراش شیشه

فصل ششم

احداث و ایجاد کارگاههای تراش شیشه

چنانچه قبلاً ذکر گردید ، واردات شیشه و کریستال از منابع مختلف از جمله کشور ترکیه که اینجانب نیز درآن کشور بودم انجام می شده است ، در سال ۱۳۶۴ اقدام به احداث کارگاه تراش شیشه درشهر استانبول نمودم که ۳۰ نفرکارگرماهر ونیمه ماهر مشغول فعالیت بودند.

آمار آن سال ها نشان می‌دهد علاوه بر فعالیت کارگاه اینجانب صدها کارگاه بزرگ و کوچک نیز در کشور ترکیه مشغول فعالیت تراش شیشه کریستال بودند که تمامی کارگاهها با ظرفیت کامل مشغول بکار بوده و تمامی محصولات کارگاهها علاوه بر مصرف داخلی به کشورهای دیگر نظیر عراق، دبی و کشورهای خلیج فارس و پاکستان به صورت ترانزیت از ایران به پاکستان صادر می شد و مقادیر قابل توجهی به وسیله مسافران ایرانی بصورت گروههای متشکل از راه گمرک ومقدار زیادی نیزتوسط بازارچه های مشترک بازرگان، سرو ، رازی وارد کشور می‌شد.

سالیانه ۱۸۰۰۰ تن مواد مذاب فقط بوسیله یکی از کارخانجات بلور ترکیب جهت کارگاههای تراش شیشه تأمین می‌شد که تعداد کارگران مرد این رشته بالغ بر صد هزار نفر و تعداد کارگران زن درحدود ۲۰ هزار نفر تخمین زده می شود با توجه به تشویق دولت ترکیه به صادرات این محصول بعد از فروپاشی شوروی سابق بازار فروش تاجیکستان و دیگر اقمار شوروی سابق از بازار خوبی برخوردار است.

درسال ۱۳۷۲ جهت ایجاد کارگاه تراش شیشه و توسعه آن به ایران مراجعت کردم و کارگاهی در منطقه خرمدشت احداث نمودم که عمدتاً مواد اولیه مود نیاز خود را به صورت ظروف خام ازطریق بازارچه های مشترک ازکشور ترکیه تأمین می کردم . بعدها با توجه به افزایش قابل ملاحظه نرخ ارز و همچنین مشکلات واردات مصنوعات شیشه ای ازکشور ترکیه ازیک طرف وهمچنین ارتقاء کیفیت محصولات داخلی بتدریج بویژه

در زمینه کریستال های سربی ، واحد تراش اینجانب نیز ضمن متوقف کردن واردات مصنوعات نیم ساخته خارجی، کالای مورد نیاز خود را از منابع داخلی تهیه نمودم.

تراش مصنوعات شیشه ای:

تراش حالتی از تزئین شیشه است که در آن شیار اشکال هندسی بر روی شیشه حک می‌شود. این تزئین در حالت پولیش نشده (اسید شوئی نشده) به تراش کبود (مات) ودرحالت پولیش شده به کریستال معروف است که دو قسمت کاملاً متفاوت می‌باشد.

مراحل تراش روی ظروف شیشه ای:

۱ـ انتخاب محصولات شیشه ای با ضخامت های لازم و یکنواخت در تمامی سطوح.

۲ـ انتخاب طرح مورد نظر (معمولاً طرح های انتخابی بصورت اشکال منظم هندسی است)

۳ـ ترسیم خطوط راهنما برای طرح مورد نظر جهت تراش اول که به صورت کم عمق روی محصول انجام می‌گیرد.

۴ـ تراش خط اول ودوم بوسیله سنگ الماس C.B.N

۵ـ چاک دادن و کنگره کردن تقسیم بندی های محصول.

۶ـ ایجاد خطوط ضربدری (چپ ، راست)

۷ـ سیلیس گیری خطوط عمیق ایجاد شده قبلی (نرمه رفتن روی عمق ها یا فایموک کردن).

۸ـ ایجاد نقوش اصلی هندسی(مثل ستاره زنی) در جاهای تعیین شده طرح.

۹ـ دانتل کردن سطح کنگره شده در گلدان ها پایه وستاره کف.

۱۰ـ تراش خطوط ریز کم عمق و هاشور زنی طبق طرح مورد نظر بعد از پولیش اسیدی که ریزه کاری یامات کاری نامیده می‌شود[1].

در صورت لزوم ترسیم خطوط راهنما روی شیشه به ۳ طریق نشان داده می‌شود.

ترسیم شیارهای عمیق با رنگ قرمز.

ترسیم شیارهای خطوط میانی با رنگ آبی.

ترسیم شیارهای ریز با رنگ سبز.

جدول تراش و زمان بندی (رجوع شود به آخر کتاب)

---

[1] پولیش یا پرداخت بعداً بحث خواهدشد .

کد	ارتفاع (سانتیمتر)	قطردور (سانتیمتر)	تعدادکنگره (دقیقه)	قسمت بندی	خط کشی (دقیقه)	خط اول با سنگ الماس (دقیقه)	چاک (دقیقه)	کنگره (دقیقه)	فابموک با نرمه و چپ و راست	ستاره ۱۶ پرتوخالی	دانتل	پایه	تراش دوم ریزه کاری
گلدان ۲۰۱۶	۱۶	۹	۱۰	۴ قسمتی	۵	۱۱	۳	۴	۱۷	۲۵	۳	۲	۱۵
گلدان ۲۰۳۱	۲۲	۱۳	۱۴	۵قسمتی	۵	۱۵	۴	۵	۲۰	۳۵	۳	۲	۲۵
گلدان ۲۰۵۱	۲۴	۱۴	۱۶	۶	۷	۱۸	۵	۶	۳۳	۴۰	۴	۲	۳۰
گلدان ۲۰۲۰	۲۰	۱۰	۱۲	۴۵	۵	۱۵	۴	۵	۲۸	۳۰	۳	۲	۲۰
گلدان ۲۰۱۵	۱۶	۹	۱۰	۴	۵	۱۱	۳	۴	۱۲	۲۵	۳	۲	۱۵
گلدان ۲۰۱۴	۱۵	۱۰	۱۰	۳	۵	۱۱	۳	۴	۱۷	۲۵	۳	۲	۱۳
کاسه ۴۰۰۸	۸	۱۳	۱۴	۳	۵	۱۵	۳	۴	۱۷	۲۵	۳	–	۱۵
کاسه ۴۰۰۹	۸	۱۸	۱۶	۳	۶	۱۸	۴	۶	۲۲	۳۵	۴	–	۲۵
کاسه ۴۰۱۱	۸	۲۰	۱۸	۳	۶	۱۸	۵	۷	۳۲	۴۰	۴	–	۲۸
کاسه ۴۰۲۵	۸	۲۰	۱۸	۳	۶	۱۸	۵	۷	۳۲	۴۰	۴	–	۲۸
کاسه ۴۰۱۰	۸	۱۸	۱۶	۳	۶	۱۸	۴	۶	۲۲	۲۵	۴	–	۲۵

کد	ارتفاع (سانتیمتر)	قطر(سانتیمتر)	تعدادکنگره	قسمت بندی(لوزی)	خط کشی (دقیقه)	تراش اول (دقیقه)	تراش دوم ریزه کاری (دقیقه)
پارچ	۲۲	۱۰	—	۵	۳	۲۲	۱۰
لیوان ۴۰۰۲	—	—	—	۳	۲	۱۰	۵
نیم لیوان ۵۰۰	—	—	—	۳	۲	۱۰	۵
استکان کمر باریک	—	—	—	۳	۲	۱۰	۵
انواع گیلاس	—	—	—	۳	۲	۱۰	۵
کاسه پافیلی	—	—	—	۳	۲	۱۰	۵
نعلبکی	—	—	—	۴-۳	۲	۱۰	۵
انواع طرح گل							
طرح ۵۰۰۰	—	—	—	—	—	۵	—
طرح ۵۰۰۵	—	—	—	—	—	۵	—
طرح ۵۰۰۴	—	—	—	—	—	۵	—

دستگاه تراش:

دستگاه تراش دستگاهی است که نیروی محرکهٔ آن از یک الکتروموتور با دورهای متفاوت تأمین می‌شود و سنگ تراش با دانه‌بندی‌های مختلف (به نوع تراش بستگی دارد که بحث خواهد شد) توسط محور یا شفت روی آن بسته می‌شود. طراحی دستگاه باید طوری انجام گیرد که سنگ تراش پیوسته در زمان کاری بدون آب نباشد(بدلیل شکستن شیشه به علت حرارت وایجاد خش روی شیشه).

هر دستگاه تراش نسبت به کاربردهای مختلف و استقرار دستگاه از نظر مکانی و اقتصادی به شکلهای گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرد.

دستگاه یک نفره: یک محور یا شفت با یک الکتروموتور و یک سنگ تراش.

دستگاه دو نفره: یک محور دوطرفه با یک الکتروموتور و دو سنگ تراش.
دستگاه چهارنفره: محور دو طرفه با یک الکتروموتور و چهار سنگ تراش.
دستگاه شش نفره: محور دو طرفه با یک الکتروموتور و شش سنگ تراش.
دورالکتروموتورها به نوع قطعه و نوع تراش بستگی دارد، معمولاًدورموتوراز ۷۰۰ دورتا ۲۸۰۰دورمتغیر است.باتوجه به زمان نسبتاً زیادی که صرف تراش هرقطعه می‌شودلازم است درتجهیزیک کارگاه تراشکاری تعدادی ازاین نوع دستگاه با دورهای متفاوت نصب گردد.

سنگ‌های تراش: انتخاب سنگ‌های تراش به سختی شیشه، اندازهٔ برش ، نوع مدل وشیوهٔ کار استادکار و محل مورد نظر در قطعه بستگی دارد.

سنگ های تراش از نظر قطر، ضخامت، سختی و دانه بندی و نوع سنگ تراش متفاوتند برای دورهای بالا از سنگ های الماسه که خود دانه بندی جداگانه دارند وبه سنگ الماس C.B.N معروفند و سنگ های تراش شیشه (سمباده ای) که به سنگ های کاربوزان معروف هستند که حفره داخلی آنها از یک استاندارد بین المللی پیروی می‌شود استفاده می کنند، که معمولاً ۳۲ mm می‌باشد . عموماً دانه بندی سنگ های تراش شیشه (سمباده) ۲۴۰ می‌باشد که برای تراش قطعات کریستال استفاده از این نوع سنگ کیفیت بالائی به نوع کار می‌دهد.

H	V°	X	T	D
حفره داخلی	زاویه	ارتفاع و پهن الماس	قطر الماس	قطر دیسک

در اشکال آخر کتاب نمونه‌های از سنگ های الماسه که در تراش شیشه و کریستال جهت کنگره زدن و دانتل کردن در گلدان ها پایه و ستاره کف و ایجاد اشکال هندسی مورد استفاده قرارمی گیرد مشاهده می‌گردد.

دانه بندی سنگ های سنباده مصرف در تراش شیشه و کریستال بین ۲۲۰ الی ۲۴۰بوده (به نوع تراش بستگی دارد)

سئوالات بخش تراش

۱- تراش شیشه کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف- تراش حالتی از تزئین شیشه است که در آن شیار اشکال هندسی بر روی شیشه حک می‌شود

ب- تراش تزئین در حالت پولیش شده (اسید شوئی نشده) به تراش کبود (مات) می‌باشد. ج- حالت پولیش شده به کریستال معروف است.

د- هر سه مورد درست است.

۲- مراحل تراش روی ظروف شیشه ای کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف- انتخاب شیشه با ضخامت های لازم و یکنواخت در تمام سطوح

ب- ترسیم خطوط راهنما برروی طرح و تراش اول به صورت کم عمق بر روی کار انجام می‌گیرد و خط دوم بوسیله سنگ CBN

ج- چاک دادن وکنگره کردن وایجادخطوط ضربدری(چپ و راست کردن)

د- هرسه مورددرست است

۳- مات کاری یا ریزه کاری کدامیک ازموارد زیر است؟

الف- تراش خطوط ریزکم عمق و هاشور زنی طبق طرح موردنظر بعد ازپولیش اسیدی

ب- ایجاد نقوش اصلی (هندسی) مثل ستاره زنی

ج- سیلیس گیری خطوط عمیق ایجاد شده قبلی

د- هر سه مورد درست است

۴- دور الکتروموتورهای دستگاه تراش بستگی به کدامیک از موارد زیر دارد؟

الف- بستگی به نوع قطعه و نوع تراش دارد

ب- بستگی به قطعه و ضخامت و عمق شیارها دارد

ج- بستگی به قطر سنگ های تراش دارد

د- هرسه مورد درست است

۵- دور الکترومتورهای دستگاه تراش شیشه معمولاً چند دور است؟

الف- از ۷۰۰ تا ۱۵۰۰ دور ب- از ۷۵۰ تا ۲۰۰۰ دور

ج- از ۷۰۰ تا ۲۸۰۰ دور د- از ۷۰۰ تا ۳۵۰۰ دور

۶-کدامیک از موارد زیر جهت پولیش یا صیقل کاری بر روی شیشه انجام می‌شود؟

الف- پولیش فیزیکی با خاک پرداخت   ب- پولیش شیمیایی با اسید پرداخت

ج- موارد الف و ب درست است   د- هرسه مورد درست است

۷- دانه بندی سنگ های تراش شیشه (سمباده ای) کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف-۲۴۰   ب- ۲۲۰

ج- ۲۸۰   د- هر سه مورد درست است

۸- پولیش کاری شیمیائی به کدامیک از عوامل زیر بستگی دارد؟

الف- زمان پولیش در سبدهای اول و سبدهای بعدی

ب- نوع جنس و نوع تراش

ج- کیفیت تراش که با چه نوع سنگی تراش شده است.

د- هر سه مورد درست است

۹- ترکیب محلول پرداخت کننده شامل کدامیک از اجزاء زیر می‌باشد؟

الف- اسید فلورئیدریک ۷۰٪ یا ۷۵٪ که باعث خوردندگی شیشه می‌شود

ب- اسیدسولفوریک ۹۸٪ که ذرات خورده شده را می‌کند ودرخشندگی را افزایش می‌دهد

ج- آب بعنوان عامل رقیق کننده محیط

د- هر سه مورد درست است

۱۰-کدامیک از فرمولهای زیر متداول برای محلول پولیش کاری می‌باشد؟

الف- اسید فلورئیدریک+۶۰٪ اسید سولفوریک + مقداری آب

ب- اسید فلورئیدریک ۷۵[+۵۰٪ در اسید سولفوریک

ج- با توجه به نوع قطعه و دیگر فرمولاسیون شیشه که هر تولید کننده ازآن استفاده می کند

د- موارد الف و ج درست است.

کلید سئوالات فصل ششم

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱				√
۲	√			
۳				√
۴	√			
۵				√
۶				√
۷			√	
۸			√	
۹			√	
۱۰				√

فصل هفتم

سوراخکاری

فصل هفتم

سوراخکاری

برای سوراخکاری بر روی شیشه و کریستالهای تولیدی می‌بایستی قوانین زیر را رعایت نمود.

۱- ابتدا باید محل دقیق سوراخکاری مشخص و مته الماسه مناسب انتخاب گردد تا بتوان با بهره گیری لازم و رعایت قوانین سوراخکاری محصول آماده شده را سوراخ نمود.

۲-عدم رعایت موارد ایمنی در سوراخکاری باعث ترک و شکستگی در محصول (شیشه یا کریستال) می‌شود.

۳- مته با قطرمورد نظرتعیین و سه نظام می‌بایستی برای مته مزبور مناسب باشد.

۴- از دستگاه دریل با سرعت کم و همراه با ریزش آب به عنوان خنک کننده مته استفاده گردد.

۵- برای تنظیم کار بهتر است ابتدا کار را با توجه به مرکز یابی و علامت گذاری که قبلاً بر روی شیشه یا کریستال شده آماده نمود تا باعث شکستگی وترک در محصول آماده شده نگردد.

۶- سرعت برش با سرعت چرخش مته را بطور صحیح انتخاب کرده و دریل را تا جایی که امکان دارد در حدود همان سرعت تنظیم نمود.

۷- دستگاه دریل را روشن کرده و چگونگی چرخش مته را نیز ملاحظه کرده اگر مته، لنگ بچرخد و نوسان کند ممکن است کج باشد و یا به طور صحیح به سه نظام دستگاه بسته نشده باشد.

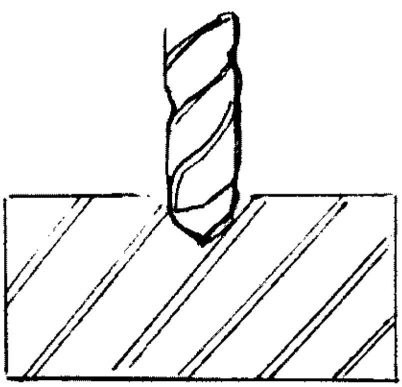
۸- دستگاه دریل را روشن کرده ومقداری مایع خنک کننده (آب) در محل بریزید و با پائین آوردن مته، سوراخکاری را شروع کنید. وارد کردن فشاریکنواخت به دسته بار مته (حرکت مته به طرف پائین) سوراخکاری را راحت و یکنواخت می‌کند.

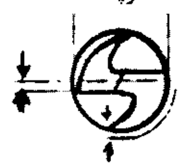
۹- انتخاب مته الماسه مناسب جهت قطرسوراخ و همچنین انتخاب سه نظام که می‌بایستی در کارهای مختلف رعایت آن بشود.

سوراخکاری با مته عملی است که طی آن سوراخی در قطعه شیشه یا کریستال با ابزاری به نام مته ایجاد شود.

در قطعه کار با دو حرکت مته سوراخ ایجاد می شود یکــی حرکـت چرخشـی و دیگـری حرکت پیشروی یا نفوذ مته در قطعه کار که در شکل زیـر ایـن دو بـا فلـش نشـان داده شده است.

شکل ها





مته: معمولی ترین مته ها، مته های مارپیچی هسـتد کـه از دو قسـمت اصلـی تشـکیل شده اند. یک بدنه مته و دیگری ساق مته، ساق مته استوانه‌ای و یا مخروطی شکل اسـت که بستگی به قطر و روش بستن آن دارد.

دریل دستی برقی: دریل های دستی برقی درعملیات سوراخکاری دستی مورد استفاده زیادی دارند، نوع بزرگ و سنگین آنها برای ایجادسوراخهایی به قطر ۲۰ میلـی مـتر نـوع متوسط برای سوراخهایی به قطر ۱۵ میلی متر و نوع کوچک و سـبک آنـها بـرای ایجـاد سوراخهایی تا ۸ میلی متر بکار می‌روند.

دریل رومیزی: برخی ازدریل ها دستی برقی (از نوع بزرگ) طوری ساخته شده اند کـه می‌توان آنها را بر روی پایه مناسبی سوار نمود و یک دریـل رومـیزی سـاده سـاخت کـه شامل این مواردمی باشد :

دریل برقی که بر روی پایه مخصوص سوار شـده، مـیز گـردان کـه می‌تـوان آن را بـرای کارهای مختلف بالا و پائین برد و در محل ثابت نمود .دسته که می‌تـوان دریـل را بـالا و پائین برد ودر نتیجه به مته بار مناسب وارد کرد.

تیز کردن مته: دراکثرکارگاهها اغلب لازم است که ابزارهایی مانند قلم ها، مته ها وغیره را نیز نمود. زیرا استفاده از ابزارهایی که لبه برنده و یا نوک آنها کند شده باشند باعث کم شدن دقت و افزایش زمان انجام کار می‌گردند. در ابزارهای ماشینی مانند مته ها علاوه بر اشکالات فوق درجه حرارت ابزار نیز بالا رفته و باعث می شود که سختی خود را از دست داده و عدم توجه به تیز کردن بموقع الماسه ها باعث می‌شود که تغییر فرم لبه ها زیاد تر شده و تیز کردن مجدد آنها نیاز به زمان و دور ریز بیشتری داشته باشد ، که از نظر اقتصادی نیز مقرون بصرفه نمی‌باشد. درهنگام تیزکردن مته های الماسه باید به زاویه صحیح آنها توجه نموده و ازگرم شدن آنها با خنک کردن بموقع بوسیله مایع خنک کننده مناسب جلوگیری نمود تا سختی خود را از دست ندهند.

برای تیزکردن مته ها حتماً باید آنها را روی تکیه گاه ماشین سنگ سنباده قرار داده و با دست آنها را تحت زاویه مورد نظر، بر روی محیط سنگ سنباده هدایت نمود. مته ها را می‌توان به نحو صحیحی دردست گرفته و لبه های برنده را به نوبت به محیط سنگ نزدیک کرده وحرکت دست را طوری تنظیم نمود که زوایای مورد نظر بوجود آیند.

برای سنگ کاری و تیز نمودن مته ها باید موارد زیر را مورد توجه قرارداد:

۱- برای تیزکردن از سنگ سمباده و ماشین هائی که به این منظور مناسب می‌باشد استفاده کنید.

۲- برای جلوگیری از گرم شدن زیاد از حد ابزار ، فشار نسبتاً کمی بر روی سنگ هدایت نمایید.

۳- برای افزایش راندمان سنگ کاری و جلوگیری از گرم شدن و سوختن قطعه کار، بایستی سنگ سنباده ها را به موقع توسط الماس ویا قرقره های صاف کن ،تمیز و تیز کرد.

۴- فاصله تکیه گاه و زبانه محافظ را پس از هر بار تیز کردن سنگ مجدداً تنظیم نمود.

۵- برای جلوگیری از ایجاد شیار و فرورفتگی درسطح سنگ سنباده، قطعه کار را به چپ و راست حرکت داده و از تمام سطوح محیط سنگ سنباده استفاده کرد.

فرز کاری

دستگاه فرزی برقی: دستگاهی است که در صنعت شیشه و کریستال جایگاه ویژه ای دارد که بوسیله آن می‌توان به نقش آفرینی اشکال و نوشته‌ها و طرحهای مختلف روی شیشه و کریستال پرداخت (در اشکال آخرکتاب نمونه سنگ سنباده فرزانگشتی نشان داده شده است)دستگاه فرزبرقی دستی ازقسمتهای زیرتشکیل گردیدنشان داده شده است:

۱- الکتروموتورکه نیروی محرکه فرز را ایجاد می‌کند.

۲- لوله خرطومی فرز کد کلگی فرز به آن متصل و با نصب و تعویض سنگ انگشتی بر روی آن می توان با توجه به طرح مورد نظر که قبلاً نقش و نوشتها بر روی آن پیاده شده و با تغییر سرعت تراش بر روی شیشه و کریسال طرحها و نوشته ها را به صورت برجسته و عمق دار در آورد.

دستگاه فرز مورد استفاده در تراش شیشه و کریستال همانند فرزهای مورد استفاده در دندانپزشکی بوده که سنگ های تراش انگشتی که در اشکال آخرکتاب مشاهده می‌گردد بوسیله آنها و با بکارگیری انواع مختلف آن با تهیه شابلون ، هر طرح و نقشه ای را روی شیشه و کریستال ایجاد می‌توان نمود.

درمواقع کار با فرز باید موارد ایمنی و حافظتی زیر را رعایت نمود:

۱- حتماً بایداز عینک حفاظتی استفاده شود تا چشم از پرتاب ذرات شیشه در امان بوده و آسیبی به آن نرسد.

۲- در هنگام تعویض سنگ انگشتی حتماً باید فرز خاموش بوده و از سرعت افتاده باشد.

۳- قبل از روشن کردن فرز می‌بایستی از ثابت بودن سنگ انگشتی بر روی دستگاه اطمینان حاصل نمود تا با توجه به سرعت الکتروموتور از پرتاب سنگ انگشتی و صدمه زدن به دست و صورت در هنگام کار جلوگیری نمود.

۴- همانگونه که در اشکال آخر قبل مشاهده می‌گردد، سنگ انگشتی فرز دارای نمونه های مختلف بوده که با توجه به نوع کار و با نصب متعلقات می‌توان از آنها استفاده نمود.

طرح احداث آموزشگاه تراش و تزئین شیشه :

با توجه به توضیحات فوق وزمینه بسیار مساعدی که برای تولید محصولات کریستال وبلور مرغوب در کشورمان وجود دارد وهمچنین فراهم آمدن امکانات صادرات این قبیل محصولات به کشورهای مختلف ازیک طرف و ارزش افزوده قابل توجه حاصل از تراش و تزئین محصولات شیشه‌ای برای تولید کنندگان وعرضه کنندگان این کالا ازطرف دیگر، ضرورت توسعه و گسترش این حرفه را هر روز بیش از پیش نمایان می‌سازد. پاسخگویی به استعدادها و اشتیاق سرشار جوانان دانش پژوه کشورمان از یک طرف و نیاز به ترتیب نیروی انسانی ماهر و آموزش دیده برای انجام عملیات تکمیلی تزئینی بر روی محصولات شیشه‌ای از طرف دیگر ضرورت احداث آموزشگاه‌های تخصصی و حرفه‌ای برای نیل به اهداف فوق را قویاً مطرح می‌نماید . در راستای پاسخگویی به نیازهای فوق می‌باشد که آموزشگاه تراش وتزئین شیشه با اهداف مشخص در زمینه ایجاد مهارت و دانش فنی لازم برای مشتاقان این حرفه تأسیس گردیده است .

هدف عمده این آموزشگاه تربیت و تأمین نیروی انسانی کارآمد و توانمند برای تصدی مشاغل مرتبط با عملیات تکمیلی بر روی انواع محصولات کریستال و بلور می‌باشد ، تا ضمن توسعه این صنعت ، زمینه‌های ارتقاء کیفیت محصولات مورد نظر برای ورود به بازارهای جهانی فراهم گردد.

تعریف تراشکار:

باتوجه به کارهنری و فنی این رشته که از ارزش بالایی برخوردار است کسانی می‌توانند در این راه موفق باشند که از ذوق هنری بهره کافی داشته باشند. بنابراین تراشکار شیشه و کریستال کسی است که بتواند از عهده اندازه‌گیری ، خط کشی ، علامت گذاری وکنگره کردن اشیاء تراش پرکار پرداختکاری قطعات شیشه‌ای و بلور وسرویس نگهداری دستگاه تراش مربوطه برآید.

بعد از تراش که شیشه تراش کبود یا مات نامیده میشود دونوع صیقل کاری یا پولیش روی شیشه انجام میگیرد :

الف : پولیش فیزیکی یا خاک پرداخت.

ب : پولیش شیمیایی یا اسید پرداخت.

الف: پولیش فیزیکی یا پرداختکاری : با پودر سیلیس با دانه بندی بسیار نرم توام با چسب سیلیکات که خاک پرداخت نامیده می شود ، بوسیله لاستیک مخصوص که به دستگاه تراش بسته می‌شود انجام می‌گیرد. این نوع پولیش از نظر صنعتی و بازدهی محصول از نظر کیفی چندان مطلوب نمیباشد .

چنانکه قبلاً یادآوری شد برای پرداخت کاری پولیش از دو شیوه استفاده میشود :

۱ـ اسید واش (یا اسید شویی) که شیمیایی است .

۲ـ به طریق فیزیکی ، که از خاک پرداخت یعنی از سیلیس که خیلی نرم است به اضافه چسب سیلیکات به طوری که ۱۰۰ گرم چسب سیلیکات را در یک کیلوگرم پودر سیلیس مخلوط کرده که به صورت گل استفاده می‌کنند یعنی شیارهایی که بوسیله سنگ سمباده تراش داده بوسیله لاستیک پرداخت در داخل شیارها مانند تراش صیقل می‌دهیم.

باید توجه داشت که این نوع پولیش مقرون به صرفه نمی‌باشد ولی زمانیکه مجبور باشیم و اسید شویی وجود نداشته باشد از این شیوه استفاده میگردد توضیح اینکه گلهایی که درست شده زیاد سفت زیاد آبدار نباشد.

ب : پولیش شیمیایی یا اسیدواش: با پولیش کردن شیشه،خصوصاً شیشه‌های کریستال سربی وقراردادن آن دریک محلول اسیدی حاصل میشود .

قبل از شستشوی اسیدی ، محصولات کریستال را در یک سبد که از جنس P.V.C ساخته شده در درون سبد قرار می دهند (طرز قراردادن باید طوری باشد که منجر به شکست و یا چسبیده به هم نباشند) سبد محصولات چیده شده را قبل از اسید کاری درون دیگ‌هایی که از جنس P.V.C ساخته شده درون دیگ قرار می دهند تا اجرام مزاحم روی آن توسط یک محلول خنثی کننده مثل آب شسته شود.

شیشه‌های شسته شده مجدداً درون دیگ دیگر که به همان منظور ساخته شده به محلول پولیش فرو برده می شوند. این فرایند تا حصول پولیش مطلوب ، یا درخشندگی یک نواخت کلیه سطوح شیشه ادامه می‌یابد . زمان برای پولیش در سبدهای اول و سبدهای بعدی کلاً فرق دارد و همچنین نوع جنس ، نوع تراش و کیفیت تراش که با چه نوع سنگ تراش شده از زمان بندی متفاوت استفاده میشود .

محلول پرداخت کننده شامل ۳ جزءاست :

۱ـ اسید فلورئیدریک ۷۰٪ یا ۷۵٪ که باعث خورندگی شیشه می‌شود.
۲ـ اسید سولفوریک ۹۸٪ کـه ذرات خـورده شـده را میکنـد و درخشـندگـی را افزایـش می دهد.
۳ـ آب به عنوان عامل رقیق کنندهٔ محیط.
۳٪ اسید فلوئیدریک + ۶۰٪ اسید سولفوریک + مقداری آب.
ولی چنانکه قبلاً نیز گفته شد هر تولید کننده با توجه به نوع قطعه و دیگر فرمولاسـیون شیشه از فرمول اسیدی خاصی استفاده میکنند.

سئوالات سوراخکاری و فرز:

۱-کدامیک از عوامل زیر در سوراخکاری بر روی شیشه و کریستال باعث ترک و شکستگی در محصول می‌شود؟

الف- مرکزیابی و علامت گذاری ب- سرعت کم دستگاه دریل یا ریزش آب

ج- مته و سه نظام دستگاه د- سرعت پرش

۲- با کدامیک از عوامل زیر می‌توان سوراخکاری راحت و یکنواخت انجام داد؟

الف- فشار یکنواخت ب- دسته و بار مته

ج- انتخاب مته الماسه مناسب د- موارد الف و ب درست است

۳- در قطعه کار با چند حرکت مته سوراخ ایجاد می‌گردد؟

الف- دو حرکت ب- چهارحرکت

ج- شش حرکت د- هیچکدام

۴- معمولی ترین مته از کدامیک از موارد زیر تشکیل شده اند؟

الف- بدنه مته ب- ساق مته

ج- موارد الف و ب د- قطر مته

۵- بوسیله کدامیک از قسمتهای دریل می‌توان بار مناسب به مته داد؟

الف- دسته دریل ب- بالا و پائین بردن دریل

ج- میز گردان دریل د- هیچکدام

۶- کدامیک از عوامل زیر باعث کم شدن دقت و افزایش زمان انجام کار مته می‌شود؟

الف- لبه برنده ب- نوک مته که کند شده باشد

ج- موارد الف و ب د- درجه حرارت

۷- در هنگام تیز کردن مته های الماسه چه مواردی را بایستی رعایت نمود؟

الف- زاویه صحیح

ب- خنک کردن بموقع

ج- موارد الف و ب درست است

د- سختی مته

۸- کدامیک ازموارد زیر را باید برای سنگ کاری و تیز نمودن مته ها رعایت نمود؟
الف- جلوگیری از گرم شدن زیاد از حد ابزار
ب- فشار نسبتاً کم بر روی سنگ
ج- موارد الف و ب درست است
د- هیچکدام

۹- دستگاه فرز دستی برقی در صنعت شیشه و کریستال جهت کدامیک از موارد زیر به کار می‌رود؟
الف- نقش آفرینی اشکال	ب- نوشته ها
ج- طراحی	د- همه موارد درست است

۱۰- به وسیله کدامیک از موارد زیر می‌توان بر روی شیشه و کریستال طرحها و نوشته را به صورت بر جسته و عمق دار در آورد؟
الف- با تغییر سرعت تراش	ب- با افزایش دور
ج- با تعویض سنگ انگشتی	د- همه موارد فوق درست است

کلید سئوالات سوراخکاری و فرز

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱	√			
۲				√
۳	√			
۴			√	
۵	√			
۶			√	
۷			√	
۸			√	
۹				√
۱۰	√			

فصل هشتم

سیر تکاملی فنون سرامیک

فصل هشتم

مسیر تکاملی فنون سرامیک

فنون سرامیک از روشهای ابتدایی فرم دهی با دست وسپس فتیله وورقه‌های گلی شروع وبه تدریج به کشف و اختراع چرخ سفالگری ختم گردیده است .برخی ازفرهنگ ها هیچگاه به روش پیشرفته چرخ سفالگری پی نبردند و حتی درحال حاضردرکارهایشان از روش فتیله‌ای استفاده می‌کنند . روش ساخت اشیاء سفالین کم کم تکامل یافت و به تولید انبوه وعصرصنعتی منتهی شد. درابتدا سعی برآن بود که تولید انبوه به شکل اشیای سفالی اثر نگذارد ولیکن به تدریج احتیاجات اقتصادی دنیای غرب و غلبه تولیدات ماشینی به روشهای سنتی درکیفیت طرح ظروف سرامیک اثر گذاشته ودرنتیجه میزان خلاقیت در آنها رو به افول رفت . بطورکلی روش زندگی درهر جامعه و به مرور به نحوه ساخت و طرح اشیاء اثر می‌گذارد.

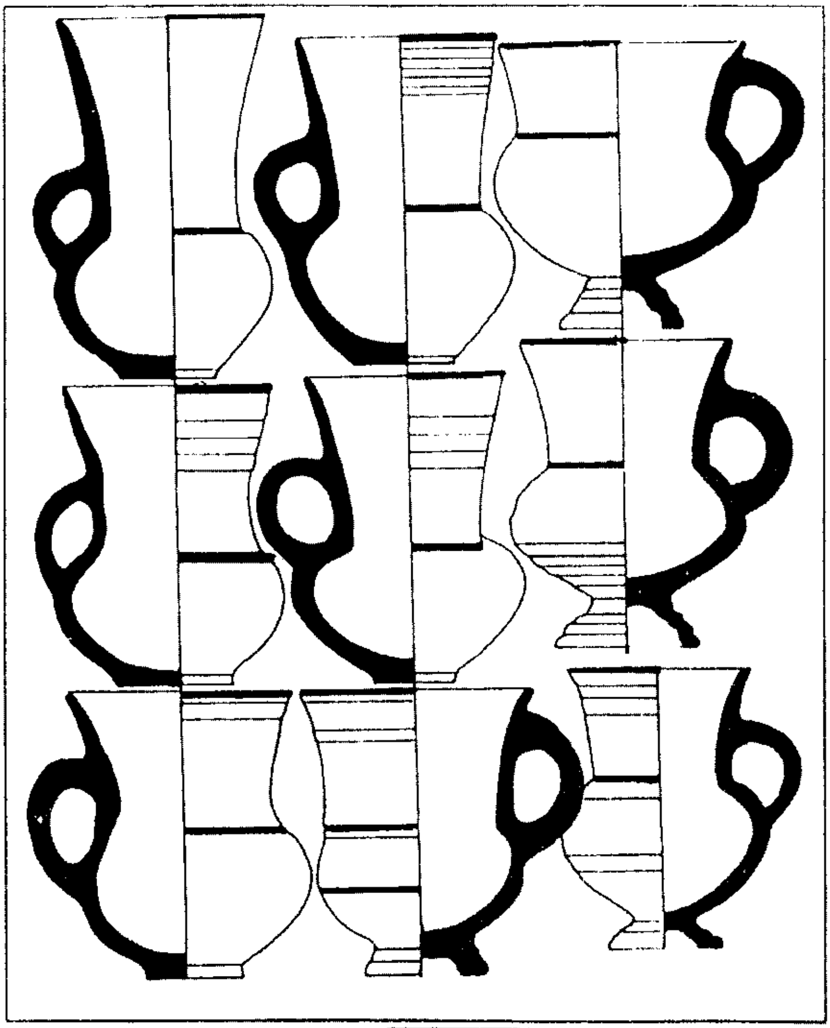
اصول طراحی:

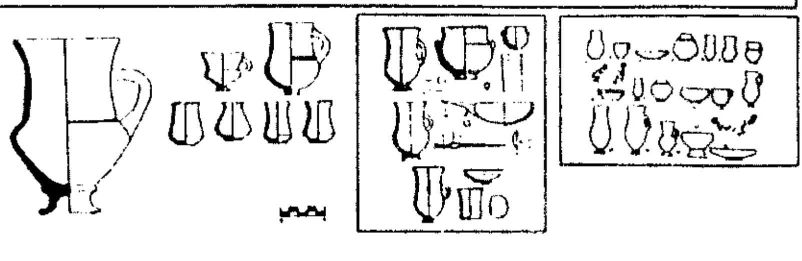
طراحی عبارت است از کنار هم قراردادن و آرایش دادن اجزاء مختلف طرح از اداره و آگاهی وتبدیل کردن آنها به آنچه که درکل رضایت بیننده را جلب نماید .طراحی درست ضامن موفقیت درهنرو کارتولیدی ، اعم ازنقاشی ، مجسمه سازی ، تولید محصولات سرامیکی ، ساخت یک ساختمان یا هواپیما و غیره می‌باشد.

با داشتن معلومات کافی درمورد هرطرح واصول طراحی درست، ارائه یک طرح خوب از روی یک موضوع به کندی و در طی سالیان متمادی امکان پذیر می‌باشد . هنر سفالگری سنتی ، پیش از عصر ماشینی شدن صنعت نیز بیشتر بر اساس تجربه استوار بود و دانستن اصول طراحی درست به هنرمند این امکان را می‌دهد تا با سرعت بیشتر به آن ساخته‌های خود تحقق بخشد.

درتمامی دوره‌های تاریخ رشد و توسعه تمدن بشرچنین به نظر میرسدکه فقط هنرمندان ، معماران و پیکرتراشان معاصر درمورد اصول طراحی صحیح و خوب با یکدیگر هم عقیده باشند. البته با تجزیه و تحلیل و مطالعه کارهایی که درگذشته در

مورد طراحی بدست آمده می توان با مطالعه و بررسی کارگذشتگان به اصولی که مــورد نظر طراح می‌باشد رسید.





بنابراین درطراحی با گل که درانتها منجر به آثـار هـنری و یـا مصرفـی در ایـن صنعـت می گردد میبایستی نکات زیر را مورد توجه قرار داد:

۱- مشخص بودن هدف از طرح

۲- مقایسه آن با اجسام همسان و تصمیم گیری درموردبرتری دادن آن نسبت به اجسام دیگر، بدون درنظرگرفتن زمان ، مکان و نوع جنس.

۳- توازن و تقارن برای ایستادن به خودی‌خود بوجود آید.

۴- شکل شیء با مواد مورداستفاده هماهنگی داشته باشد.

۵- سادگی میتواند بهترین شکل بیانی باشد .

۶- جسارت و مبالغه به شی حیات می‌بخشد.

۷-کنتراست دررنگهای فیزیکی ازمواردی است که توجه انسان را به خود جذب میکند.

۸- تأثیرات کیفیت لمس کار ببیننده.

۹- تناسب به حجم شیء می تواند قدرت وهیجان ایجاد نماید ودرصورت رعـایت چنیـن نسبتهایی یک کار جذاب حاصل می شود . (نسبتها ۱:۱، ۳:۲ ،۲:۱، ۳:۱) وغیره متناسـب می‌باشد .

۱۰- ایده‌های مختلف را باید طراحی کرد و ازیادداشتها استفاده نمود وسعی براین شـود که اشکال مورد نظر را بهبود بخشیده و با هدف دستیابی به بهترین نتیجه کار رسید.

مراحل لازم برای فراگرفتن یک هنر چیست؟

برای آموختن هدف معمولاً باید دو مرحله را پیمود ، اول تسـلط بـر جنبـه نظـری، دوم تسلط برجنبه‌های عملی آن. اگر بخواهیم هنری را بیاموزیم ، اول بایدموارد گونـاگـون را بشناسیم . اما پس ازآنکه همه معلومات نظری را کسـب نمودیـم، هنـوز بـه هیـچ وجـه شایستگی آن هنر را نداریم . تنها پس ازتجربه زیاد ممکن است دراین کار مسلط شویم. یعنی وقتی که نتیجه معلومات نظری ما باآنچه از راه تجربه به دسـت آورده‌ایم، بـا هـم یکی شوند و بیامیزند ، در ما بصیرت ، که اساس تسلط برهر هنری است ، بوجود می‌آیـد ولی غیرازیادگیری نظری وعملی ،عاملی سومی نیز برای تسلط برهنر لازم است تسلط بر هنرمورد نظر باید هدف غایی مشخص باشد ، یعنـی در جـهان چـیزی نبـاید در نظـر او مهمتر ازهنر جلوه کند.

سوابق هنر نقاشی روی سفال درعهد نو سنگی و قبل ازتاریخ :

سابقه هنر نقاشی از جانواران شکار را باید در واپسین عهد پارینه سنگی درقاره‌های اروپا وافریقا جستجو کرد انسانهای غارنشـین جـانواران عظیـم الجثـه‌ای مـانند مـاموت وگـاو وحشی ، اسب و گوزن شمالی را باالندام و رنـگ طبیعـی روی صخره‌هـا ودیـواره وسـقف غارها نقش کرده‌انـد . گـاهی نقش‌هـا را روی صخره‌هـای بـیرونی غـارکنده و زمـانی بـا عصاره‌ها و مواد رنگین معدنی نباتی ، جرگه‌ای از جانوران شکار را در محاصره انسـانهای شکارچی به تجربه ترسیم کرده‌اند . تنها با حرکت خطوطـی سـاده بـه ایـن مجموعـه‌ها حیات و حرکت بخشیده‌اند . این اولین نقاشی‌های ابتدایی غار را باید قابل مقایسه با هنر تمام اعصار دانست زیرا که نقشها از پیکر بزرگترین چهارپایان وحشی آب و هـوای سـرد پایان عصر یخبندان ترسیم گردیده‌اند . این تصاویر زنده در غارهـای فرانکوکانتـا بـری[۱] ، فون دوگوم [۲] ، کمبارل [۳] ، لاسکو[۴] و آلتـامیرا[۵] در فرانسـه و اسـپانیا پراکنده‌انـد . نقاشـی‌ها عموماً در بدنه و سقف اعماق غارها تصویر گردیده‌اند ، درحالیکه زباله‌ها وبقایای زنـدگـی ومعاش غارنشینان دردهانه غارها اززیرخاک بیرون آمده‌اند وبه نظر می رسد که نقش هـا درتاریکی یا به هنگام شب و زیر نوروشعله آتش تصویرگردەاند. این نقاشـیها هـنرمردمی است که از شرق (ایران و آسیای غربی) به دنبال حیوانات و شکار به اروپا رفته‌اند . شروع هنر نقاشی و حجاری از دوره اورینیاک[۶] و اوج شکوفایی آن به عصـر مـاگدالنی[۷] می‌رسـد که تقریباً در بیشتر نقاشی ها گوزن شمالی حضور دارد و بدین سـبب برخـی از باسـتان شناسان ، این عصر را به عصر گوزن شمالی منسوب کرده‌اند.

درباره استفاده از این نقاشی‌ها نظریات گوناگونی ابزار شده که به موجـب یکـی از تعـابیر نقش‌ها جنبه سحرو افسون داشته‌اند ، زیراکه شکار جانوران عظیم الجثه‌ای مـانند گـاو و

---

[۱] Franco kantbri

[۲] _Fontde Gaume

[۳] _Combarelles

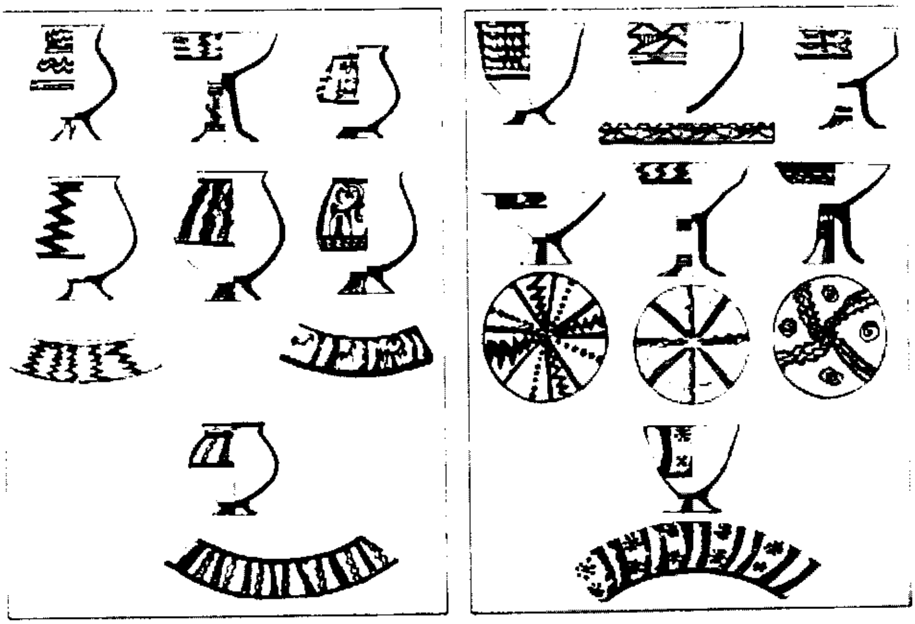
[۴] _Lasco

[۵] –Altamira

[۶] –Aurignacian

[۷] –Magdalenian

گوزن شمالی علاوه بر اصابت تیرها و پیکان‌های نوک تیز سنگی به نیروی دیگری که پارینه سنگی درخدمت سحر و جادو بود.



طرحهایی از ظروف مختلف (سفالینه های تپه حصار دامغان لایه IC)(۳۳۰۰ـ۳۵۰۰ قبل از میلاد)

اثری ازنقاشی‌های مشابه غارنشینان عصر یخبندان فرانسه در غارهای هوتو و کمربند مشاهده نشده است. زیرا این منطقه اصلاً یخبندان نبوده است . ولی نقش و ثبت لحظه‌های طبیعت جاندار با اندکی تأخیر و در سپیده دم عصر برنز درغارهای دوشه ، همیان و میرملاس لرستان پا به عرصه ظهورگذارده است . ضمن آنکه با تولید سفال درعصرنوسنگی درفلات مرکزی ایران ، بوم نقاشی جدیدی به دست هنرمند افتاد که برخلاف اعصار گذشته قابل حمل و نقل بود وهنرمند به جای نقش اندازی بر دیواره و پیکره سترگ غار ، در هر فرصتی وحتی به هنگام فراغت از کارو تلاش روزانه ، درگوشه دنج پناهگاه و مسکن خود قادر بود سفالینه‌ها را به نقش و رنگ بیاراید و آمال وآروزها و پیام‌های خود را که سرشار از نیازهای ذهنی ، غریزه‌های نفسانی و نیز احساس زیبایی شناختی بود ، به هزاره‌ها و زمانهای بی‌انتها انتقال دهد.

امروزه به یاری همین نقش و نمادهای پیوسته و خمیره سفالینه‌هاست که می‌توان درباره این فرهنگهای مرده و مدفون سخن گفت ، نقشهای تمثیلی و پراز راز و رمز آنها را تفسیر و تعبیر کرد وبا این بهانه هنرمندان گمشده در اعصار را ستود.

نقش و رنگ پوسته و نوع خمیره سفالینه ها بیان کننده تمنیّاتی خاص در زمان و مکان است . هر تکه سفال منقوشی از فرهنگی خاص و معین که در دوره نوسنگی از جایگاه و بوم خود ، در اثر مبادلات پایاپای به نقاط دوردست تر مثلاً دامغان ، بلوچستان ، ترکستان و بالعکس انتقال یافته باشد، امروزه بانشانه‌های رنگ،نقش و خمیره بوسیله باستان شناسان متخصص قابل تشخیص و تمیز است ، زیراکه سفالینه‌های پراکنده در میادین باستانی معرف فرهنگ و هویتی بومی اند و ممکن است تأثیراتی متقابل را پذیرفته باشندکه ازروی پوسته درخشان ، خمیره ، رنگ ، نقش‌های هنری یا نمادین می‌توان در ترکیب‌های مشخص و معینی شکل گرفته‌اند . با این حساب از راه ترکیب و اندام شناسی میتوان به هویت اصل سفالینه‌ها پی برد.

خلاقیتهای سفالگران تنها به شکل بخشیدن و درخشان نمودن پوسته محدود نمی‌گردید، زیرا آنها علاوه بر تولید محصولاتی براق که قادر بود تلألو و درخشندگی خاصی ایجاد نماید یا ثبت پیام‌های رمز آمیز خود بر روی سفال به بهترین و گویاترین وجه و تنها با ترسیم چند خط ،مفاهیم و معانی را در قالب نشانه‌ها و علائم می‌نشاندند.

برای مثال دوخط مواج موازی نشانه آب رودخانه ، مثلث‌ها و مربع‌های شطرنجی شده نشانه زمین زراعتی و لچک‌های مکرری که تارک آن ها بالا و درگرداگرد ظروف ترسیم می شد ، نشانه کوه‌ها ودره‌ها بودند . نقش مشبک جانوران شکار را در تمهیدی ذهنی به سحر وافسون و آسان شکاری ترسیم می‌نمودند . نسبت به فراوانی شکار ، بارروی زمین زراعتی ازدیاد گندم و نزول باران در تلاش تکاپودائم بودند و این تلاش را باتصاویروتکرار خطوط و نقوش مکرر و مسلسل نشان می‌دادند . صحنه‌ها تمام وکمال بیان خالص و ناب زندگی بهتر زیستن بود و هنرمند سفالگر با این خطوط ساده علاوه بر ارضای غرایز خود ، در تبلیغ هنر وانعکاس زیبایی گام برمی‌داشت. شاید بدون انگیزه وناخودآگاه با این نگارگری ساده ، محیط زیست خود را تصویر می کرد. امروز با جمع آوری پاره سفالهای منقوش وتعبیرتفسیر نقشهاوشمارش آماری آنها، به بررسی نوع جوامع باستانی،جمعیت روستاها ، مشکلات این روستاها ، انواع جانواران ، محیط زیست ، سایر

ارتباطات و نیز ناشناخته‌های دیگر پرداخته به نتایجی نیز دســت می‌یـابند . هیـچ خـط ونشانه‌ای در سفالینه‌های منقوش باستانی بدون معنا و مفهوم نیست. هر خط و نقشی به سادگی و روانی آب زلال ، صاف و بی غش و پر از معناست. نقش ها تقلید صادقانــه‌ای از طبیعت اطراف و محیط زیست است که از درون و جان سفالگران تراوش شده اسـت . در پشت رمزو راز این نگاره‌ها ، آگاهی دادن و بیان ناشــناخته‌های پنــهان و کـلام خـاموش است که امکان نوشتن والقای مفاهیم آن حتی به کــلام نــیز مقـدور نبـوده اسـت . ایـن نگارگری ونقاشی درحکم مکتوب ونوشته است ، نوشــته‌هایی کـه تمامـاً تمثیـل اسـت و هرگز به طور دقیق تا امروز خوانده و شناخته نشـده‌اند . بـه عبـارت دیگـر در ایـن دوره هنرمند به طبیعت وفادار نیست وجزیئات را طرح نمیکند بلکه فقط به آن اشـاراتی دارد. به جای زندگی لمس شدنی ، هنر دراین دوره سعی دارد بــه جوهـر اشـیا بپـردازد و بـه جای تصاویر طبیعی و واقعی نمادها را تصویر کند.

توضیح و توصیف طرحها و نقش وقدمت سفالینه‌های تپه حصار دامغان:

۱ـ سفال نخودی رنگ حصار دوره IC ـ ۳۵۰۰ ق. م با نقش بزکوهی ریشـدار و درمیـان شاخ بزکوهی نقش گل شش پرقطر ۱۱ و ارتفاع ۱۸ سانتی متر.

۲ـ سفال نخودی رنگ حصار دورهIC = ۳۵۰۰ ق.م با ردیف بزکوهی و پلنگ قطــر ۱۲ و ارتفاع ۱۷ سانتی متر.

۳ـ سفال نخودی رنگ حصار دوده IC= ۳۵۰۰ ق.م با نقــش بزکوهـی خطـوط زیگـزاگ قطر ۱۴ و ارتفاع ۱۱/۵ سانتیمتر .

۴ـ آبخوری سفالین نخودی رنگ مایل به قرمزحصار دوره IB =۳۶۰۰ ق.م بزکوهی وگل شش پر ، قطردهانه ۱۵ و ارتفاع ۱۵/۵ سانتی متر.

۵ـ آبخوری نخودی رنگ مایل به قرمز حصاره دوره IIA=۳۱۰۰ ق.م بــا نقــش بزکوهـی استیلیزه . قطر ۱۹ ارتفاع ۱۷/۵۴ سانتی متر.



طرحهای دوره نوسنگی اندام انسانی وحیوانی را فقط بادویا سه خط هندسی تصویر می کند ، یک خط عمودی برای بدن و دوخط منحنی برای دست ها و پاها که یکی رو به بالاودیگری مایل به پایین است درحقیقت هنرسفالگری ایران در دوره نوسنگی تجربه ترین هنر در نوع خود است .

سفال در آغاز شهر نشینی:

درباستان شناسی پیش از تاریخ ایران، سفال یکی از پدیده‌های فرهنگی است و نقش وترکیب آن به عنوان بیانی نمادین و تمثیلی ، وسیله‌ای برای انتقال اندیشه بوده است .

با پیدایش خط و آغاز شهر نشینی ، سفال منقوش که قبلاً با تمثیل و تجرید پیامهای جوامع کوچک کشاورز و شکارچی را انتقال می‌داد ، ارزش نمادین خود را از دست داد.
تشکلهای جوامع شهری در ایران با رواج الواح سومری بین النهرین و ورود الواح گلی پیش ایلامی و مهرهای استوانه‌ای و متعاقباً ظهور کاسه‌های لبه واریخته در میادین دشت خوزستان ، شوش II چنامیش و ابوفندوا (حفاری نگارنده سال ۴۴) در شرق رود دز مقدمات شهرنشینی دراین میادین فراهم می شود . سفال نخستین اثر باستانی قابل دسترسی است که به کمک آن می توان موقعیت جوامع روستایی و شهری را باز شناخت . برای مثال سفالهایی را که در کارگاههای گوناگون تولید شده می توان از یکدیگر تشخیص داد و آنگاه توزیع را از طریق یک نظام مبادله منطقه‌ای پیگیری کرد.
درسال ۱۹۳۶ میلادی سراورل استین طی بررسی‌ها و کاوشهای باستان شناسی ازناحیه مکران تا بلوچستان در حوضه رودخانه بمپور ، طی کاوشهای اولیه قطعاتی از سفالینه‌های ظریف خاکستری رنگ و منقوش را بدست آورد و آنها را در دوره کالکولیتیک طبقه بندی کرد . نقوش سفالینه‌ها عبارت بودند از شطرنجها وهاشورهایی که در فواصل خطوط موازی نقش حیوانات شاخداری مثل بزکوهی تصویر شده بود . ظروف سفالی هم با پوسته براق ودرخشان و هم مات وبدون نقش در سطح زمین و در تپه‌ها پراکنده بوده است . سفالهای خاکستری با نقوش سیاه رنگ ، بزهای کوهی رابا ترکیبات تجریدی وغیر طبیعی و در حد فاصل خطوط هندسی از قبیل شطرنج ومثلث نشان داده‌اند . اثر هنری ، یک شي و درهمان حال یک رویداد تاریخی است.
شکل در بررسیهای تاریخ هنر ، غالباً به نمای بیرونی هر آن چیزی اطلاق می شود که «موضوع» یا «برون ذات» هنر می‌باشد .درهر شیء ساخته شده مضمون به صورت همین شکل یا نمای بیرونی بیان میشود .البته هنرمندان برای آفریدن شکل یا ساختن اثرهنری ، مجبورند با استفاده از ابزارهایی به مواد کارشان شکل دهند . از انبوه مواد ابزارهاو روشها موجود ، هر یک تواناییها و محدودیتهایی خاص خود دارند و بخشی از فعالیت خلاقانه هنرمند ، گزینش مواد ، ابزارها و روشهایی است که بیش از همه برای هدف مورد نظرشان مناسب باشند. ما روشهای فنی و طرز کار نسبت شخصی و تمایز این روشها توسط ایشان را تکنیک یا اسلوب هنرمندان می‌نامیم . اگر ماده مورد استفاده هنرمندان را ماده هنر بنامیم ، اسلوب عبارت خواهد شد از شیوه انفرادی اینان برای

شکل دادن به ماده مزبور ، شکل اسلوب ، و ماده کار ارتباط متقابلی درونی با یکدیگر دارند.

رنگ:

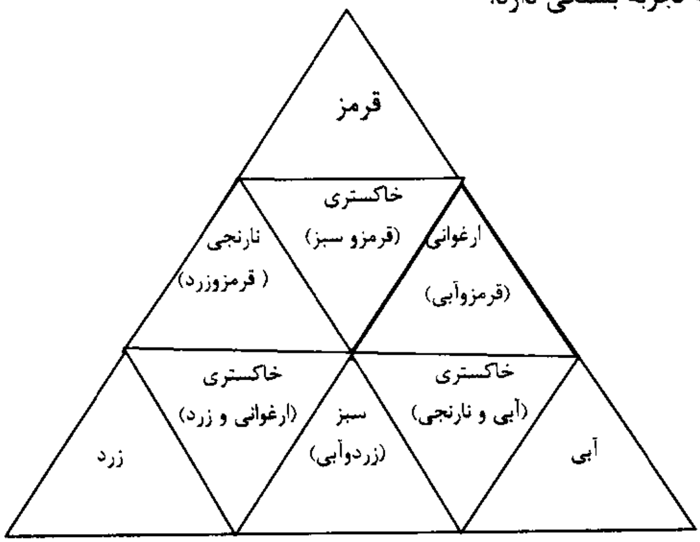
از نظر یک سرامیست رنگ یعنی عامل رنگ سازی که در سرامیک بکار برده می شود. از نظر یک فیزیکدان ، رنگ طول موج یعنی از طول موجهای نور است ، و ازدیدیک فیزیولوژیست ، رنگ واکنش شبکیه چشم نسبت به نورهای دریافتی است . نام هررنگ ، از سایه رنگ آن قرمز، آبی ، زرد گرفته می شود . با آنکه رنگهای طیف بایکدیگر مخلوط می شوند . هنرمندان غالباً سایه رنگها را ازیکدیگر متمایز می‌پندارند واز همین جاست که شیوه‌های بسیار گوناگونی برای نمایش روابط میان رنگها پدید می‌آید . درهر رنگ اساساً دو متغیر وجود دارند ـ مقدار نور منعکس شده ، خلوص ظاهری و تغییر دریکی باید باعث پیدایش تغییر در دیگری شود.

برخی از اصطلاحاتی که برای متغیرهای مزبور پیشنهاد شده عبارتند از :

(در مورد روشنایی) سایه روشن (بالا) و مایه رنگ ترکیبی و (در مورد خلوص) رنگپایه، سیری و شدت یکی از با ارزشترین نمودارهای روابط میان رنگها مثلثی است که ابداعش را یک زمانی به گوته نسبت می‌دادند ، در این مثلث رنگهای قرمز ، زرد و آبی (رنگهای اصلی) روشهای سه گانه مثلث را تشکیل می دهند ، و رنگهای نارنجی ،سبز و ارغوانی (رنگهای فرعی که از مخلوط کردن دو تا از رنگهای اصلی بدست می‌آیند) در میان آنها قرار گرفته‌اند . رنگهایی که درنقطه مقابل یکدیگرقراردارند (مانند رنگهای زرد و سبز) ، رنگهای مکمل نامیده می شوند. زیرا یکدیگر راکامل یا تکمیل می کنند و هرکدام رنگهایی را جذب میکنند که دیگری منعکس می کند ، وچنانکه با نسبتهای درست مخلوط شوند، رنگی خنثی یاخاکستری (از لحاظ تئوری سیاه) تولیدمی کنند. رنگ یک بعدروانی نیز دارد ، مثلاً رنگهای زرد و قرمز، طبیعتاً به نشانه گرمی و رنگهای سبز و آبی به نشانه سردی به کار برده می شوند. غالباً چنین به نظر میرسد که رنگهای گرم پیشروی می کنند و رنگهای سرد عقب نشینی میکنند.

چگونگی یک سطح زبر ، صاف ، سفت ، نرم براق ، تیره ـ به شکلی که با نور نمایانده می شود متن یا بافت نامیده میشود. وسایل ابزارها و اسلوبهای گوناگونی که در هنر نقاشی به کارگرفته میشود آفرینش بافتهای بسیار متنوعی را مسیر می گرداند .هنرمند

می تواند از بافت مواد شبیه سازی شده تقلید کند . واز نظر یک هنرمند رنــگ احســاس است که به تجربه بستگی دارد.



مثلث رنگها

سئوالات فصل هشتم (فنون سرامیک و نقاشی)

۱- کدامیک از موارد زیر در طراحی سرامیک مؤثر می‌باشد؟
الف) ترسیم طرح های ابتکاری که با ذوق وظرافت و زیبایی همراه باشد
ب) دردل خریداران راه باز نماید و همه رقیبان را از میدان بدر کند
ج) مشخص بودن هدف از طرح
د)موارد الف و ب درست است

۲- کدامیک از نکات زیر را بایستی در طراحی باگِل مورد توجه قرار داد؟
الف) مشخص بودن هدف از طرح
ب) مقایسه آن با اجسام هم سان
ج) بدون در نظر گرفتن زمان، مکان و نوع جنس
د) همه موارد فوق درست است

۳- آیا کنتراست دررنگها می‌تواند توجه انسان را جلب کند؟
الف) کنتراست در رنگهای فیزیکی
ب) کنتراست در رنگها شیمیایی
ج) خاصیت تأثیرات کیفیت لمسی کار بر بیننده
د) همه موارد فوق درست است

۴- برای آموختن هدف معمولاً کدامیک از مراحل زیر را باید پیمود؟
الف) تسلط بر جنبه نظری
ب) تسلط بر جنبه عملی
ج) تجربه زیاد
د)موارد الف و ب درست است

۵- عامل سومی که برای تسلط بر هنر مورد نیاز می‌باشد کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟
الف) تسلط بر هنر باید هدف غایی شخص باشد
ب) عامل عملی
ج) عامل نظری
د) همه موارد فوق درست است

۶-انسانهای غار نشین کدامیک از نقاشیهای زیر را در عهد نو سنگی می‌کشیدند؟
الف) جانوران دریایی
ب) جانوران عظیم الجثه مانند ماموت و گاووحشی
ج) موارد الف و ب درست است
د) گوزن شمالی
۷- انسانهای دوره نو سنگی و قبل از تاریخ از چه موادی برای نقاشی استفاده می‌کردند؟
الف) با عصاره های مواد معدنی
ب) با عصاره های نباتی
ج) موارد الف و ب درست است
د) از عصاره خون حیوانات شکار کرده استفاده می‌کردند
۸- شروع هنر نقاشی شما و حجاری به کدامیک از دوره های زیر می رسد؟
الف) از دوره اورینپاک
ب) از عصر ماگدالنی
ج) موارد الف و ب درست است
د) در عصر نقاشی شمالی
۹- کدامیک از تعابیر و نظریات زیر درمورد نقاشیهای دوره عهد نوسنگی و قبل از تاریخ صحیح است؟
الف) نقش ها جنبه سحر وافسون داشته است
ب) نقش ها مربوط به عصر دوران یخبندان بوده اند
ج) نقش ها مربوط به عصر برنز بوده اند
د) همه موارد فوق درست است
۱۰- به کدامیک ازطرق زیر باستانشناسان متخصص می‌توانند سفالینه‌ها را تشخیص دهند؟
الف) با نشانه های رنگ
ب) نقش و خمیره سفالینه ها
ج) هویت فرهنگی و بومی ونقش های هندسی
د) همه موارد فوق درست است

۱۱-کدامیک از موارد زیر در باستان شناسی پیش از تاریخ ایران به عنوان یکی از پدیده های فرهنگی است؟

الف) نقش و ترکیب

ب) وسیله ای برای انتقال اندیشه

ج) سفال

د)سفال منقوش

۱۲- نخستین اثر باستانی قابل دسترسی که به کمک آن می‌توان موقعیت جوامع روستایی و شهری را باز شناخت چیست؟

الف) سرامیک　　ب) سفال

ج) الف و ب درست است　　د) هیچکدام

۱۳- طبقه بندی سفالینه های دوره کالکولیتیک کدامیک از مشخصات زیر را دارا می‌باشد؟

الف) سفالینه های ظریف خاکستری رنگ و منقوش

ب) سفالینه های سرخ رنگ

ج) سفالینه های نخودی رنگ

د)همه موارد فوق درست است

۱۴- هنرمندان برای آفریدن شکل یا ساختن اثر هنری از چه چیزی استفاده می‌کنند؟

الف) از مواد

ب) از ابزارها

ج) از روشهای شکل دهی

د) همهٔ موارد فوق درست است

۱۵- اگر ماده مورد استفاده هنرمندان را ماده هنر بنامیم، اسلوب عبارت خواهد بوداز

الف) از شکل اسلوب

ب) از شیوه انفرادی اینان برای شکل دادن به ماده مزبور

ج) ارتباط متقابل درونی شکل و اسلوب

د) همه موارد فوق درست است

۱۶- رنگ، از نظر سرامیست یعنی چه؟
الف) رنگ طول موج معینـی از طـول موجـها نـور اسـت
ب) عامل رنگ سازی که در سـرامیک بکـار بـرده مـی شـود
ج) رنگ واکنش شبکیه چشـم نسـبت بـه نورهـای دریـافتی اسـت
د) همه موارد فـوق درسـت اسـت
۱۷- درهررنگ اساساً چند متغیر وجود دارد؟
الف) مقدار نور منعکـس شـده و خلـوص ظـاهری
ب) تغییر در یکی باید بـاعث پیدایـش تغییـر در دیگـری شـود
ج) موارد الـف و ب درسـت اسـت
د) سایه روشـن
۱۸-رنگهای اصلی در مثلث رنگها کدامیک از رنگهای زیر می‌باشد؟
الف) زرد- قرمـز- سـبز
ب) قرمز- آبـی- بنفـش
ج) قرمـز- ارغوانـی - زرد
د) قرمـز- زرد - آبـی
۱۹-رنگهای مکمل به چه نوع رنگهایی گفته می‌شوند؟
الف) رنگهایی که در مقـابل یکدیگـر قـرار دارنـد(مـانند رنگـهای زرد و سـبز)
ب)رنگهایی کـه یکدیگـر را کـامل می‌کننـد
ج) هرکدام رنگهایی را جـذب می‌کنـد کـه دیگـری منعکـس می‌کنـد
د) هر سه مورد درسـت اسـت
۲۰- بعدروانی رنگها کدامیک از موارد زیررا شامل می‌شود؟
الف) رنگهای زرد و قرمز، طبیعتـاً بـه نشـانه گرمـی
ب) رنگهای سبز و آبی بـه نشـانه سـردی
ج) مـوارد الـف و ب درسـت اسـت
د) هیچکـدام

کلید سئوالات (فنون سرامیک و نقاشی)

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱				√
۲				√
۳	√			
۴				√
۵	√			
۶		√		
۷			√	
۸	√			
۹	√			
۱۰				√
۱۱			√	
۱۲		√		
۱۳	√			
۱۴		√		
۱۵		√		
۱۶		√		
۱۷			√	
۱۸				√
۱۹				√
۲۰			√	

فصل نهم

تزئین

فصل نهم

تزئین

برای تزئین ظروف سرامیکی اغلب از گِلهای رنگی استفاده می شود ودارای نتـایج خوبـی می باشد . اضافه کردن ۱ تا ۱۵ درصد اکسیدهای رنگی را می توان در رنگ کردن گِلـــها به کار برد. گرچه گِلهای (ارتن ور) و (استون ور) هم قابل استفاده می‌باشند ولی گِل‌هـای سفید بسیار مفیدند.

اکسیدهای رنگی را به صورت خشک بسته به وزن آنها با خاک مخلوط کرده و به صورت گِل در آورده و پس از ورز دادن از آنها استفاده می‌کنیم.

در اینگونه موارد قبل از آنکه گِل تهیه کنیم ابتدا باید نمونـه‌های کـوچـک آزمایشـگاهی ساخته ونمونه‌های لعابدار و بدون لعاب آن را آزمایش نماییم.

بعد از ورز دادن گِل های رنگی را با روش پینچ ـ لوله‌ای یا ورقه‌ای بـا چرخکـاری شـکل می دهند، یکی دیگر ازروشهای تزیین ، تراسیکلتیا (Terrasigillta) است کــه در اوائـل دوران رومی‌ها ویونانی‌ها برای تزیین ظروف ارتن ور متداول بوده است .در این روش یک سطح تیره و براق برروی ظرف ایجاد می شود . این سـطح شـفاف لعـاب خـورده نیسـت بلکه از یک دوغاب گِل بسیار نرم تشکیل شده است .

استفاده از فنون تزیینی تجارتی:

کارهای سرامیکی معاصردرچندسال گذشته گسترش یافته ودستیابی به فنون تزیین ، به سمت جریانهای تجارتی کشید شده است .

از این روشهای تزئین در ساختن ظرف، پختن و لعاب دادن آن استفاده می شود . بــرای ایجاد حالت روشن و تأثیر گذار ، ظرف باید با یک لعاب بسیار شفاف پوشیده شده باشـد. در اینگونه موارد می توان از لعابهای مات نیز استفاده کرد. لیکـن نتیجـه شـکل دیگـری خواهد گرفت . قبل از به کاربردن هر گونه از این ترکیبات باید ظرف با الکل کاملاً تمـیز وخشک شده باشد .

عکس بر گردانها (De cals) :

از سال ۱۸۰۰ میلادی شکل تجارتی به خود گرفته و رواج داشته است . لیتوگرافی‌های روی لعاب یا عکس برگردان ها بطور سنتی با روش چاپ لعابهای سرامیکی روی کاغذهای نازک با پوشش ژلاتینی یا نشاسته انجام می شده است . سطوح ظروف سرامیک را ابتدا با پوششی ازروغن جلا یا وارنیش پوشانده و سپس عکس برگردان را روی آن قرار داده که پس از خشک شدن کاغذ را از آن جدا می‌کرده‌اند . پس از اختراع عکس برگردانهای جدا شونده در آب به این طریقه شتاب بیشتری داد. دراین روش تصویر را به حالت برعکس روی کاغذی که دارای پوششی از مواد محلول درآب می‌باشد چاپ می کردند . روی تصویر چاپ شده نیز یک ورقه نازک لاک می کشیدند . برای استفاده از عکس برگردان ، ابتدا اطراف تصویر مورد نظر را با قیچی بریده و سپس آن را در آب می‌اندازیم تا خیس بخورد . عمل خیس خوردن تا زمانی ادامه می‌یابد که تصویر لاک از کاغذ جداشده باشد. اگر این مدت افزایش یابد لاک خراب می شود . سپس عکس برگردان را از ظرف خارج کرده تصویررا ازکاغذ جداکرده وروی ظرف می‌چسبانیم همانطورکه درقسمت اول ذکرگردید ، باید ظرف ر ابا آب جوش یا الکل تمیز کنیم تا تمام چربیهای آن برطرف شود.

برای اینکه حبابها و آبهای زیر عکس برگردان کاملاً خارج شوند با تکه‌ای مقوا سفت یا لاستیک روی عکس برگردان می‌کشیم .که اگر این عمل را درست انجام ندهیم پس از حرارت دادن در عکس برگردان اشکال ایجاد می شود . ضمناً باید تمام آبهای اطراف عکس برگردان را با دستمال تمیزی خشک کنیم . در حجم هایی که قدری پیچیده هستند، ابتدا ظرف را گرم کرده ، سپس عکس برگردان را روی آن می‌چسبانیم . عکس برگردان به تدریج کش می‌آید و تمامی نقاط ظرف را می‌پوشاند . می توان چین خوردگیها را با انگشت صاف نمود.



سفالینه های منقــوش از سـیلک III و
شوش I ، تل جری فارس و تـل بـاکون
نزدیک تخت جمشید

توضیح و توصیف ، ابعاد اندازه و سوابق تصاویر:

الف) ساغر سفالینی به رنگ نخودی مایل به سفید ارتفاع ۲۴۴ سانتیمتر کشف شده از شوش اول با قدمت ۳۶۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد ، مزین به نقش بز کوهی استیلیزه با شاخهای مدورکه در مرکز دایره نماد آب در میان قرص ماه تصویر شده است . در زیر دهانه ساغر، پرندگان گردن دراز مردابها به صورت مکرر تصویرشده‌اند . شاخ بزکوهی نیز تمثیلی از آب است و نقشها تماماً درخت خواهشها ، پیامها و آیینهای هنرمندان سفالگر تصویر شده‌اند(موزه تهران).

ب) ساغر سفالینی به رنگ نخودی مایل به سفیدو ارتفاع ۲۹ سانتی متر،کشف شده ازشوش اول با قدمت ۳۶۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد که بسیار معروف است . نقش این ساغر نیز بزکوهی است که در مرکز شاخهای مدور جانور ، سنبله گندم د ردایره شطرنجی شده که نماینده و نماد زمینی زراعتی می باشد تصویر شده است . زیر دهانه ساغر پرندگان مرداب و در فاصله دو تصویر اصلی ، جانوران مهاجم نقش شده‌اند که در روند آرام محیط زیست و زندگی خلل وارد کرده‌اند ، نمادی از نیروی خصم و متضاد (موزه لوور).

ج) طرح ساغر مخروطی به رنگ نخودی مایل به صورتی و ارتفاع ۲۰/۵ سانتی متر و کاسه با تشخیص مخروطی به ارتفاع ۱۸/۱ سانتی متر با قدمتی پیرامون ۳۶۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد کشف شده در تل با کون الف واقع در دو کیلومتری تخت جمشید ، دارای نقش بزکوهی و نمادهای هندسی و انسانی است. این سفال به صورتیکه در طرحها مشهود است ، همزمان و قابل مقایسه با شوش اول ،سیلک III و ایفرپولاغ (ساوجبلاغ) ، حصار C ـ IB و گیان V است (موزه ایران باستان) .

د) میوه خوری با پایه بلند مشبک به رنگ نخودی مایل به صورتی و ارتفاع ۳۰/۵۴ سانتی متر ، با قدمتی پیرامون ۳۵۰۰ تا ۴۰۰۰ سال قبل از میلاد و کشف شده در تل جری که یکی ا زهفت بلوک کمین ، تیموران شفا ، قلعه ،کنتری و موشکی بوده است . زمینه میوه‌خوری زرد و نقشها قهوه‌ای است . پایه ظرف در هفت ردیف سوراخ دارد. درون ظرف سیزده انسان در حال رقص دسته جمعی دستها را روی شانه نفرجلویی قرارداده‌اند. قطر دوری ۱۹ و قطر پایه ۱۱ سانتیمتر است (موزه ایران باستان).

ه) لیوانی سفالی با نشیمن کم اتکا و نقوش هندسی و بزکوهی استیلیزه با شاخهای تجریدی از دوره III سیلک.

م) آبخوری از سیلک III

ی) طرح لیوانی ا زشوش I نماد امواج آب در میان شاخهای مدور حیوان

در برخی از مواقع برای ایجاد موضوعی فانتزی و یا شوخی از چند عکس برگردان استفاده می شود که آنها را با یکدیگر کلاژ (اتصال) می دهیم.

عکس برگردان ها را می توان درکارگاههای شخصی با استفاده ا زروش چاپ رنگ یا سیلک اسکرین یالعابهای سرامیکی روی کاغذ مخصوص عکس برگردان تهیه نمود. برای افزایش کیفیت کار میبایستی مواد را آسیاب کرده و از الک ۱۴۰ مش عبور داد.

به جای مخلوط کردن رنگ یا لعاب سرامیکی با آب از مقداری مساوی روغن جلا (ورنی) الیف جوشانده وتربانتین استفاده می شود.

سپس لعاب به مخلوط اضافه کرده تا یک مایع سفت و غلیظ و خامه‌ای بدست آید. همچنین از ترکیب ۴۰درصد لعاب و ۶۰درصد مواد مخصوص چاپ سیلک اسکرین که به طور تجارتی ساخته شده می توان استفاده نمود.

برای چاپ تصویر را روی کاغذ آماده می‌کنیم پس از آنکه تصویر خشک شد، آنرا با لایه نازک ورنی یارنگ اکرولیک شفاف می‌پوشانیم . هنگامی که کاغذ را در آب می‌گذاریم نشاسته درآب حل شده و تصویر جدا می‌شود . بعد مانند عکس برگردانهای تجارتی درمحلی نگهداری کرده تا کاملاً خشک شود. مانند پخت لعابهای لاستر،لازم است محیط کوره کاملاً حالت اکسیداسیون داشته باشد. حرارت را بتدریج در حالی که کوره نیمه باز است تا $^{\circ C}$ ۴۵۰ سانتیگراد افزایش داده و سپس دررا می‌بندیم . درجه پخت عکس برگردانها متفاوت است .عکس برگردان مخصوص شیشه در $^{\circ C}$ ۵۸۰ سانتی گراد و برخی دیگر در $^{\circ C}$ ۶۲۵ درجه سانتی گرادپخته می شوند. عکس برگردانهای چینی که بنام گِل چینی معروف است، در $^{\circ C}$ ۸۳۴ درجه سانتی گراد پخته می شوند.

عکس برگردانهای زیرلعابی به مقدار زیادی استفاده می شود. اما هنرمندان سرامیست به ندرت از این روش پیروی می کنند. روش کار مانند روش قبلی است. فقط تصویر روی بیسکویت یا ظرف پخته شده بدون لعاب نصب می شودو ظرف لعاب خورده دوباره پخته می‌شود.

فصل دهم

بیسکوییت خام پخت
(Bisque Fring)

فصل دهم

بیسکویت یا خام پخت (Bisque fring)

بیشتر سرامیک سازان کارگاهی ظروف خودرا ابتدا در درجه حرارت پایین و لعاب را در درجه حرارت بالا می‌پزند. این پخت که باراول انجام می‌شود به خام پخت یا بیسکویت معروف است . به طور معمول درجه حرارت پخت بیسکویت بین ($^{\circ C}$۸۸۷- $^{\circ C}$۱۰۳۱) درجه سانتی گراد می‌باشد. این درجه حرارت معمولاً به نوع گِل بستگی دارد.
دراین درجه حرارت موادآلی داخلی گِل کاملاً سوخته و آب شیمیایی آن نیز تبخیر می‌شود . در این حالت ظروف کاملاً متخلخل و آماده پذیرش لعاب است. گِل نیز از حالت اولیه خارج وکاملاً سخت شده و فرمول شیمیایی آن برگشت ناپذیر است. برای اینکه بیسکویت درحرارت پایین حاصل می‌شود($^{\circ C}$ ۸۵۰) درجه سانتی گراد) .ضمناً ظروف، بدون لعاب هستند. برای جلوگیری از تغییر شکل یافتن می‌توان این ظروف را داخل یکدیگر قرارداد. در مورد ظروفی مانند کاسه و بشقاب آنها را از قسمت لبه روی یکدیگر قرارمی دهیم. در این مورد باید حداکثر استفاده ازفضای داخل کوره به عمل آید.
درکوره هایی که سوخت مایع مصرف می‌کنند، اشیاء نباید درمسیرمستقیم حرارت قرار گیرند. دراین زمان استفاده از ساگرها (قطعات دیرگدازکه از ظروف سرامیکی در داخل آن قرار می گیرد) بسیارمفید است. درکوره‌های برقی باید اشیاء تقریباً به اندازه یک سانتی متر با المنت های حرارتی فاصله داشته باشند. تمام این احتیاط ها برای این است که ظروف بطوریکنواخت حرارت ببینند ونشکنند. بعضی ازسفالگران ترجیح می‌دهند که ظروف را در کوره بچینند و از طبقه استفاده نکنند و همچنین کوره را بدون استفاده از حرارت سنج و مخروط روشن می‌کنند و فقط بصری میزان حرارت را می‌سنجند. اما باید گفت این کار چنان مفید نیست و همواره با اشکالاتی توأم می‌شود.
بعد از اینکه کوره از ظروف کاملاً خشک پرشد وحرارت سنج های مخروطی در محل خود قرار داده شدند، شیرهای مشعل باز شده و آتش دادن آغاز می‌شود . باید درهریک

ساعت فقط $^{\circ}C$ ۵۰ درجه سانتی گراد افزایش درجه حرارت داشــته باشـیم .(البتـه نـوع و طرز ساخت ظروف درمقاومت آنها در زمان حرارت دیدن مؤثر است) . به تدریج ســوخت کوره را اضافــه کـرده تـا حـرارت مـورد نظـر حـاصل شـود . درهنگـام خـاموش کـردن دستگاه،سوخت کوره قطع دامپرها یا هواکش کوره بسته شده و کوره را می‌گذارند تـا بـه آهستگی سرد شود . معمولاً دوران سرد شدن کوره دو برابر زمان حرارت دادن آن است.

کوره لعاب (Glaze kiln):

کوره لعاب مانند کوره بیسکویت چیده می‌شود. سطح بیرونی طبقــات کـوره رااز‌مخلـوط کائولین و سیلیس می‌پوشانند تا از چسبیدن احتمالی لعاب به طبقه‌های کوره جلوگیری شود. باید توجه کرد که ظروف لعاب خورده با یکدیگر تماس نداشته باشند وگرنه هنگـام ذوب به هم می‌چسبند. حداقل، فاصله ای به ضخامت ۲ ســانتی مـتر بـاید بیـن ظـروف وجودداشته باشد تا حرارت کاملاً همه قسمتهای ظرف را بگیرد. ضمناً باید دقت کـرد تـا کف ظروف کاملاً از لعاب پاک شده باشد . درغیراینصورت هنگام ذوب به ضخامت کــوره خواهد چسبید. درهنگام پخت لعاب ، تغییر درجه حرارت درصورت افزایش دمـای کـوره به دلیل حساس بودن ظروف پخته شده (بـر خـلاف خـام) نسـبت بـه سـرعت افزایـش حرارت ، می‌تواند سریع باشد.

کوره:

کوره به طورکلی عبارت است ازفضایی مسدود با حرارتی قابل کنترل جـهت پخـت و پـز ظروف گِلی ، چینی، سرامیک شیشه وکاشی . کوره‌های جدید برقی نیزعرضـه شـده کـه دارای تنظیم کننده بوده و به کلید قطع ووصل و اتوماتیک مجهزند. درابتدا حرارت بسته به نوع محصول (بدون لعاب) یا (با لعاب) تنظیم می‌شود وکلید اتوماتیک ، حرارت هـای کند وتند را خود تا پایان عمل پخت هدایت می‌کند . در این نوع کوره های برقی مــدرن درجه را با توجه به نوع محصول یا لعاب و مدت زمان پخــت تنظیـم می‌کننـد . چنانچـه ظروف برای باراول پخته شوند ، حرارت راروی $^{\circ}C$ ۹۰۰ درجه سانتیگرادتنظیم می کننـدو چنانچه ســفال درپخــت اول لعـاب داده شـده باشـد،مـیزان حـرارت راروی $^{\circ}C$ ۱۰۲۰ تـا $^{\circ}C$ ۱۰۴۰ درجه سانتیگراد می‌گذارند. عقربه قرمز دســتگاه نشـاندهنده حـرارت داخـل کوره است که بعد از مدت زمان لازم حرارت مورد نیاز را خود بـه خـود تـأمین می‌کنـد. تنظیم دستگاه روی حرارت اتوماتیک باعث می شود که خودبه خودحرارت ازپایین تریـن

درجه آغاز شود و رفته رفته بالا رود تا سفال ها ترک نخورند و تخریب نشوند. زیرا حرارت باید به آهستگی و در هر ساعت فقط $^{\circ}C$ ۱۰۰ درجه سانتیگراد اضافه شود و ۵ یا ۶ ساعت ادامه یابد. درجه چهارم نشاندهنده بالاترین درجه حرارتی است که محصولات سفالین درآن به حد کمال پخت می‌رسند. زمان بالاترین حرارت پخت ۲۰ تا ۳۰ دقیقه می باشد و بستگی به نوع محصول و تنظیمات اولیه دارد.

مراحل پخت در کوره های مدرن به این ترتیب است که ابتدا جهت خشک شدن از حرارت استفاده می کنند . در این دوره پخت تمام اجزاء و ترکیبات آبی درخمیرسفال سوخته و زایل می‌گردند. درحرارت تا $^{\circ}C$ ۱۰۰ درجه سانتیگراد آب های ترکیبی بخار می‌شود. در حرارت $^{\circ}C$ ۴۰۰ درجه سانتیگراد آب های شیمیائی اضافه نیز بخار شده، از گِل خارج خواهد شد و درحرارت $^{\circ}C$ ۶۰۰ درجه سانتیگراد آب مولکولی نیز از گِل خارج خواهد شد. در $^{\circ}C$ ۶۵۰ درجه سانتیگراد گل سفالی تجزیه شده و ذرات آن متراکم می‌گردد، ولی با این حال هنوز محصول تر و شکننده است. در این مرحله سفال را در لعاب موردنظر فرو می‌برند و لعاب به سرعت جذب سفال شده و با آن در می‌آمیزد (در مرحله دوم پخت به همان شکل مرحله اول تا $^{\circ}C$ ۱۰۴۰ درجه سانتی گراد بالا می‌رود). سفال کاملاً متراکم و سخت می‌شود. سرعت افزایش حرارت تقریباً $^{\circ}C$ ۱۰۰ درجه در یک ساعت برای پخت لعاب مفید به نظر می‌رسد. بعد از آنکه کوره از شدت حرارت کاملاً قرمز شد، لعاب اصطلاحاً (زینتر) شده و شروع به ذوب می کند. پس از اینکه حرارت افزایش پیدا کرد، لعاب اول به صورت کیک در آمده سپس می‌جوشد و در نهایت به شکل شیشه‌ای و شفاف نمایان می‌شود. هنگام ذوب نهایی لعاب لازم است سرعت افزایش حرارت کاهش یابد و در درجه دلخواه ثابت نگه داشته شود. در این هنگام گازهای موجود از لعاب و سطح ناهموار آن متصاعد شده، لعاب صاف و در نتیجه از حفره های سوزنی منتهی می‌شود. مدت زمانی که کوره در یک درجه حرارت ثابت است، بنام زمان خیس[۱] خوردن معروف است و به حرارت کوره اجازه می‌دهد که در تمام نقاط آن به طور یکسان خیس شده و ذوب کامل لعاب را به طور رضایت آمیزی انجام دهد. بعد از سپری شدن این مدت حرارت کوره باید قطع شود. دریچه‌های خروج دود را می‌بندیم و اجازه می‌دهیم که لعاب به آهستگی سرد و شیشه ای شود. سرد

۱-sinter

کردن سریع مانع صاف شدن کامل لعاب می‌شود و ضمناً موجب ایجاد سوراخهای سوزنی، جوش وترک در سطح لعاب می‌شود. آتش دهی سریع هیچگاه پیشنهاد نمی‌شود. زیرا باعث شکستن اشیاء و نیز چروکیدگی یا ناهماهنگی درپختن لعاب می شود. همواره باید توجه داشت که افزایش تدریجی حرارت، موجب پخته شدن لعاب به صورت بهتر و نیز کاهش عیوب دراکثر موارد می‌شود.

حرارت دادن به طریق اکسیداسیون و احیاء:

دو نوع آتش براساس شرایط حرارتی داخل کوره وجود دارد که عبارتند از: اکسیداسیون[۱] و احیاء[۲]

اکسیداسیون موقعی انجام می‌شود که مخلوط متناسبی از هوا و سوخت بطور کامل سوخته و اتمسفر روشن و شفافی را در کوره ایجاد کند. در شرایط کوره های برقی (برای اینکه هیچگونه موادی در کوره نمی سوزد) اتمسفر کوره کاملاً به صورت اکسیداسیون یا به عبارت صحیح ترخنثی است.

دراثرافزایش سوخت یا کاهش هوا، محیط احیا یا دود زا در وضعیت اتمسفر کوره ایجاد می‌شود. وضمناً کاهش قیمت سوخت هم خالی از اهمیت نیست. اتمسفراحیاء تنوع رنگی بیشتری درلعاب و بدنه ایجاد می‌کند. در این حالت رنگها و بافتها جلوه های خاصی پیدا می‌کند که در بیشتر مواقع هنرمندان و صنعتگران از آن به عنوان نوعی زیبایی ویژه بهره برداری می‌کنند.

درزمانهای گذشته (و نیز به صورتی که در حال حاضر در اکثر کارخانجات متداول است) سطوح و رنگهای ناصاف لعاب و بدنه ظروف بعد از پخت سیاه شده، به طوری که به نظر وحشتناک و نامرسوم جلوه می‌کند . برای رفع این عیوب اغلب سعی زیادی می‌شود.

سفالگران برای حرارت دادن کوره های خود از سوختهای دودزا استفاده می‌کردند . به خاطر بر طرف کردن نواقص بدنه و لعاب به داخل آتش خانه کوره، دود ایجادمی‌کنند . در کوره های برق نیز بیشتر این روش‌ها می‌تواند مورد استفاده قرارگیرد . اما موجب فرسایش و از بین رفتن المنت های کوره شده و عمر آنها را کوتاه می‌کند.

---

۱ – Oxidation

۲ – Reduction

در کوره های برقی به جای اینکه اتمسفر کوره را عوض کنند، مواد خاصی به لعاب یا بدنه اضافه می‌کنند که در این اجسام هنگام پختن این حالت بوجود می‌آید. با اضافه کردن مقدار بسیار کمی ماده احیا کننده مانند (سیلکون کار باید) می توان این شرایط را بطور شیمیائی فراهم کرد. اغلب از کوره های غیر برقی برای پخت احیا استفاده می کنند. بطور کلی برای افزایش حرارت و پختن اشیا در کوره باید به روش اکسیداسیون عمل کرد. بدین معنی که کوره حتماً با شعه ای روشن و بدون دود بسوزد. سوختن احیا را نباید پائین تر ازمخروط حرارتی ($^{\circ C}$ ۷۲۷) درجه سانتیگراد شروع کرد. برای اینکه مواد کربن دار در این حرارت وارد جسم بدنه و لعاب می‌شود و به علت سوختن این مواد، بدنه ظرف شروع به تاول و جوش زدن می‌کند. برای تغییر حالت از اکسیداسیون به احیا ، میزان ترکیب هوا و سوخت را طوری تنظیم می‌کنیم که شعله بتواند از روزنه کوره خارج شود. درهایا کشوهای خروجی دود را که جنس آنها از آجر نسوز است و روی سقف کوره واقع است ، نیز به همین منوال طوری تنگ می‌کنیم که شعله شروع به خارج شدن از آن کند. امازیاده روی درمیزان بستن دریچه های خروجی کوره موجب به اصطلاح "سرفه" کوره شده و مانع بالا رفتن درجه حرارت می‌شود.

ایجاد محیط احیا بسیار قوی درکوره نه تنها باعث هدررفتن سوخت می‌شود بلکه اشیاء داخل کوره نیز تاول می‌زنند و احتمال دارد حفره یا سوراخهای سوزنی روی سطح لعاب هم ایجاد کنند. مهم نیست که چه درجه حرارت و یا چه نوع اتمسفری به کوره آتش داده شود. مهم این است که در پایان کار تمام کوره ها باید به آهستگی سرد شوند ودرکوره حتی به اندازه شکافی کوچک نیزنباید بازشود. تا اینکه حرارت به $^{\circ C}$ ۹۳ درجه سانتیگراد برسد، اشیاء نباید از کوره خارج شوند . مگر زمانی که حرارت به حدی برسد که بتوان آنها را بدون استفاده ازدستکش از کوره خارج کرد .

لعابهای خوداحیا شونده (Self Reduction glazae):

به علت آنکه کوره های برقی برای تولید حرارت به مقاومت های الکتریکی وابسته اند، این امکان وجود داردکه محیط احیا را بدون واردکردن موالی آلی به کوره ایجاد کرد. درهنگام این کارهمواره بخشی ازالمنت های کوره صدمه دیده ضمناً برای افراد خطرناک هم هست.

یک راه تمیزترو بی خطرتر برای روش احیا درکوره های برقی عبارت است از مخلوط کردن لعابهای مواد احیا کننده. موفق ترین شیوه استفاده از لعابهای خود احیا شونده مربوط به لعابهای قرمز مسی، لعابی دارای پایه قلیایی مواد بی سدیم می باشد از ترکیبات نوع پتاسیم بهتر است در هر دو صورت لعاب در هنگام ذوب باید کاملاً روان باشد تا اجازه دهد تمام گازها از آن خارج شود و تاول نزند. مقدار اکسید مس یا کربنات مس که برای ایجاد رنگ قرمزضروری است ، بین ۱٪ تا ۵٪ درصد کل لعاب است. عامل احیا کننده‌ای که بسیار رواج دارد ماده (سیلکون کارباید) است . این ماده بایدکاملاً بوسیله آسیاب نرم شود. میزان نرمی بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ مش است به هرحال سیلیکون کاربابد ۲۰۰ مش یا بالاتر، موجب ایجاد لعابهای خال خالی می‌شود.

مقدار اکسید مس و کار باید به اندازه مساوی به اضافه ۱٪ اکسید روی برای کار آیی واکنش بهتر به لعاب اضافه می‌شود. بیشتر از ۵٪ اکسید مس نه تنها تأثیری مثبت بر رنگ نمی‌گذارد بلکه موجب ایجاد تاول ودررفتگی لعاب هم می‌شود.

اکسید بریک در لعاب می‌تواند رنگهای قرمز و بنفش را ارتقاء بخشد . در حالیکه رنگهای قرمز را به قهوه ای مبدل می‌کند. رنگهای قرمز از طریق لعابهای خود احیاء شونده و یا استفاده از تیتانیوم برای سایه های آبی و مقدار کمی از آهن برای رنگ سبز سلدان مصرف می شود. از سولفیت آنتیمون یا مولی بادنیوم نیز می‌توان به عنوان یک عامل احیاء کننده با همان مقدار از اکسیدهای رنگی ونیز قلع و سیلکون کار باید استفاده کرد، اما نتایج مختلف حاصل می‌شود. برای دستیابی به بهترین نتایج رنگی، لعابهای خود احیاء شونده را باید ضخیم تر از لعابهای معمولی روی ظروف زد. پایه ظروف را نیز باید مقدار بیشتری بدون لعاب گذاشت چون این گونه لعابها بسیار روان هستند.

لعابهای خود احیا شونده را به این دلیل که نیاز به تغییر اتمسفر کوره ندارد ، می‌توان همراه با سایر ظروف درون کوره نهاد . البته با توجه به این نکته مهم که کوره تا درجه دقیقی حرارت داده شود و چگونه در آن درجه ثابت بماند.تا ترکیبات سیلکون کار باید کامل باشد. ضمناً کوره باید سریع سرد شود تا لعابهای احیا شونده اکسید نشوند.

کوره های برقی (Electric Kilns):

گرایش زیادی که امروزه نسبت به هنروصنعت سرامیک شده و موجبات توسعه و پیشرفت آن را فراهم آورده، ناشی از ساخت کوره های برقی است. این کوره ها به دلیل کاربرد بسیار ساده و بدون دود، کاربا گِل را به صورت یک سرگرمی و آموزش افراد بی تجربه درآورده است.ساختمان این کوره هاگرچه چندان پیچیده نیست ، اما اغلب سفالگران ترجیح می دهند، آن را به صورت آماده خریداری کنند. کوره های مذکور معمولاً در دو مدل ساخته می‌شوند: باردهی ازجلو وباردهی ازبالا. کوره هایی که از جلو باردهی می‌شوند درایجاد اسکلت بندی ساختمان ،دروغیره به هزینه قابل ملاحظه ای احتیاج دارند و گنجایش آن نیزمحدود است. ساختمان کوره هایی که ازبالاباردهی می‌شوند ساده تر است وضمناً بیشتربه صورت قسمتهای جداگانه ساخته شده می باشد و می‌توان حجم آن را اضافه کرد . اشکال عمده این کوره ها، سرد شدن سریع آنها در مقایسه با کوره هایی است که عایق بندی بیشتری دارند و برخی اوقات برای گلدانهایی که قدری بلند هستند مشکل ایجاد می‌کند. کوره برقی از طریق المنت های فلزی که در شیارهای دیواره و کوره تعبیه شده است، داغ می‌شود. با عبور الکتریسیته از این المنت ها حرارت لازم بدست می‌آید. سه نوع المنت نسوز برای کوره های برقی قابل استفاده است. برای درجات پایین وزیرمخروط حرارتی (۹۹ $^{\circ C}$ و ۱۸۱۶ $^{\circ C}$) ، سیم های نیکروم (Nichrome) رامی‌توان مورداستفاده قرار داد.این مدل المنت ازانواع کنتال (kanthol) ارزانتر است ومی‌تواند تامخروط(۱۷۷ $^{\circ C}$- ۲۱۵۱ $^{\circ C}$) در مقابل درجه حرارت دوام بیاورد. نوع گران قیمت ترین المنت به کنتال ـ اَ وان (Kanthol O-1) مشهور است و می‌تواند درمخروط حرارتی (۱۲۸۵ $^{\circ C}$- ۲۳۴۵ $^{\circ C}$) طاقت آوردوذوب نشود. درجات حرارتی بالاتر را می‌توان با المنت های سیلکون کارباید ایجاد کرد . اما از آنجائی که مقاومت این نوع المنت زیاد است واحتیاج به یک ترانسفورترقوی دارد. هزینه ساخت این کوره ها بالاست ومعمولاً از توان سفالگران معمول خارج است. تفاوت قیمت کوره هایی که مخصوص پخت سفال است و آنهایی که برای پخت استونی و روچینی مناسب اند، فقط درنوع آجرنسوزـ عایق والمنت های حرارتی خلاصه می‌شود که درآنها مصرف شده است . برای تنوع درپخت وقابلیت انعطاف بیشتر، کوره‌هایی که دمای حرارتی آن بیشتر است ، دردرازمدت مقرون به صرفه تر از کوره های دارای دمای پایین

هستند. همچنین کوره هایی که ابعادی بزرگتر دارنـد ازکـوره هـای کـوچکـتر بـهترند . کوره های الکتریکی درمقایسه با کوره های سوخت مایع گاز، خطـر انفجـار ندارنـد ولـی برای احتیاط بیشتر کوره برقی باید حداقل باندازه ۱۲ اینچ از هرگونـه مـانع و دیـواردور باشد و ضرورتاً روی سطح سیمانی باکف موزائیک گذاشـته شـود. اگرکـف چوبـی باشـد می‌توان آن را با ورقه های آزبست یا ایرانیت پوشاند.

تهویه مناسب برای خروج گازهایی که ازپخت گِل و لعاب حاصل ودرسطح کارگاه پخـش می‌شودضرورت تام دارد. تنظیم میزان ولتاژ الکتریسـیته مناسـب در محـل نصـب کـوره برقی قابل اهمیت است . لازم است دقت شـود کابلـهایی کـه ایـن الکتریسـیته راحمـل می‌کند از ضخامت کافی برخوردار بوده و در هنگام جریان الکتریسیته گرم نشوند. برخی اوقات یک کنتور برق جداگانه در ابتدای جریـان الکتریسـیته نصب می‌شـود تـا مـیزان سوخت برق و هزینه ایجاد شده را بتوان بـه آسـانی انـدازه گرفـت. روشـی سـاده بـرای نخستین میزان هزینه برق کوره بعد از پخت وجـود دارد کـه مـیزان کیلـو وات مصرفـی کوره را درواحد قیمت هر ساعت که ازطـرف اداره بـرق تعییـن می‌شـود ضـرب کـرده و مجدداً نتیجه درمقدارساعتی که کوره روشن است ضرب می شود. به این ترتیب مجمـوع مخارج پخت حاصل می‌شود.

چرخ سفالگری (Wheels):

گفته می‌شودکه "آتن" الهه سرامیک، چرخ سفالگری را اختراع کرد و آن را برای ساختن گلدانها به کاربرده مصریان قدیم در مورد خدای "خونم" گفته اند که برای اولین بـار او از چرخ سفالگری استفاده کرد و بدین وسیله دنیـای تخـم مـرغ شـکل را سـاخته اسـت. و به هرحال از ظروفی که طی حفریات باستانی بدست آمده است می‌تـوان نتیجـه گرفـت که برخی از انواع چرخ به طوریقین در بین النهرین در حدود شش هزار سال پیش مـورد استفاده قرار گرفته است.

اولین نوع چرخهای گردان به احتمال زیاد در چین رایج شده اسـت. ایـن چـرخ بوسـیله یک سنگ بزرگ مدور که روی یک قطعه سنگ نـوک تـیز گذاشـته می‌شـده دور خـود می‌چرخید (مانند حرکت قرقره). بر لبه این قطعه سنگ سوراخی ایجـاد شـده کـه تکـه چوبی درون آن قرار دارد و به این وسیله سنگ مدور را به وسـیله دسـت بـه حرکـت در

می‌آورند .کوزه گران نپال و برخی دیگـر ازکشـورها هنـوز از ایـن نـوع چرخـها اسـتفاده می‌کنند.

چرخ متداول سفالگران که در زبان انگلیسی به چرخ لگدی معروف اسـت، بـهترین روش سازگارراعرضه می کند. صفحه بالایی این چـرخ بـه وسـیله میلـه ای عمـودی برصفحـه زیرین وصل است که این صفحه به طـور آزاد قـابل چرخـش بـدور خـود می‌باشـد .گِـل سفالگری ابتدا روی چرخ گذاشته می‌شود و بعد با ضربه پا به صفحـه زیریـن چـرخ بـه حرکت در می‌آید .اگر وزن چرخ تحتانی حدود ۵۰ تـا ۷۵ کیلـو باشـد، یـک گلـدان بـه آسانی با چند ضربه مختصر پا مجدداً به سرعت مطلوب بازمی‌گردد. امـروزه مـدل هـای مختلف چرخ سفالگری به بازار آمده که از نوع فلزی - چوبی است که به وسـیله نـیروی انسان یا قدرت الکتریسیته به حرکت در می‌آید و شرایط مختلف را برای سفالگری ایجاد می‌کند. به هر حال شرایط سهل کـاری بـا چـرخ ، نظـم درحرکـت و کنـترل درتنظیـم سرعت چرخ از نکاتی است که درهنگام انتخاب دستگاه باید مورد نظر قرار گیرد.

چرخهای برقی انواع مختلفی دارد که بهترین آنها دارای دستگاه کنـترل سـرعت اسـت . این کنترل معمولاً به وسیله یک رئوستا یا مخروط های لاستیکی کـه روی یـک صفحـه مدور به جلو و عقب برده می‌شود ، انجام می گیرد.

وسایل مورد نیاز کارگاه:

در کنار یک کوره خوب و چرخ متناسب ، وجود سایر وسایل برای انجام کـاری دقیـق در کارگاه سفالگری ضروری است. صفحه ورزدادن برای استفاده از گِل به صورت مناسب که همواره بایددردسترس باشد .دراینجا بهتراست ازدو نوع صفحه استفاده شود. یک نـوع آن که از گچ ساخته شده ، قطر زیادی دارد و برای گِلهای آبدار که زیاد بدسـت مـی‌چسـبد مناسب است . بوسیله آن می‌توان آب اضافی گِل را گرفته و آماده برای کـار نمـود . اگـر گِل را چندین بار بر روی صفحه گچی ورز دهند به زودی خشک می‌شـود. بنـابراین لازم است که برای حباب گیری آن را روی یک تخته سـنگ یـا سـیمان ورز داده تـا خشـک نشود . وجود یک ترازوی کوچک که بتوان وزن‌های گرمی را با آن اندازه گرفـت همـواره درلعاب سازی مورد نیاز است . همچنین ترازویی عقربه دار که در آشپزخانه کـاربرد دارد وحدوداً چند کیلوگرم را نیز می‌توان با آن وزن نمود برای توزین گچ یا خاک لازم است.

داشتن الک آزمایشگاهی ۵۰ تا ۸۰ مش (Mesh) برای الک نمودن لعاب یا دوغـاب گِـل ضرورت دارد. دراین موارد اگردویا سه نوع الک با شبکه های ریز و درشت موجـود باشـد بهتر است. ممکن است در بعضی موارد بخواهیم لعاب بسیار ریزتر از آنچه داریـم بدسـت بیاوریم. بنابراین اگر یک دستگاه آسیاب کوچک بال میل (Ball-MILL) داشته باشـیم و یا آنرا مشخصاً بسازیم تا برای آسیاب کردن مواد لعاب در دسترس داشته باشـیم بـهتر است . درصورتیکه تولید ما زیاد نبوده و مقدارکمی مواد مصرف کنیم، مـی تـوان از یـک هاون چینی نیز استفاده کرد. درکـارگـاه سـرامیک یـک چـرخ کـوچـک روی مـیز قـرار می‌دهند و برای تزئین ظروف از آن اسـتفاده می‌نمـایند کـه بـهترین نـوع ایـن چرخـها ساخته شده از چدن می‌باشد. سطلهای مختلف دردار و بدون درجهت نگـهداری لعـاب و یا دوغاب و گل ،خرده های گل خشک شده یا آب درکارگاه همواره مورد نیاز می‌باشد.
درکارگاههای سرامیک معمولاً برای نگهداری ظروف خیس و خشک از طبقـاتی کـه بـه این منظور آماده شد و می‌توان بر روی آن نایلون سرتاسرکشید تا محیط مرطوب بوجـود آید استفاده می‌نمایند. این طبقات نباید در مسیر جریان هوا قرار داشته باشد.
ابزار سفالگری قسمتی دیگر از وسایل مورد نیاز کارگاه را بخود اختصاص می‌دهد. بیشـتر این ابزار ساده و توسط خود سفالگران بنابر نیاز سـاخته مـی شـودو یـا در بـازار موجـود می‌باشد. ابزارهای برش گِل، کاردک ،قلم موهای مختلف ، وردنه برای صاف کردن گِـل و یا وردنه هـای آج دار، چـاقو، سـیم مخصـوص جـدا کـردن ظـرف از چـرخ سـفالگری ، ابزارمجسمه سازی و صفحه‌های چوبی گرد یا گچی که ظروف را روی آن مـی‌گذارنـد، و بالاخره بسیاری از وسایل و ابزار کـوچـک کـه همـواره در کـارگـاه مـورد اسـتفاده قـرار می گیرد باید موجود باشد.
در ضمن بایستی بعد از اتمام کار در کارگاه کلیه ابزارهای شسته و تمیز گردد. زیرا گِـل، موجب رنگ زدگی ابزار می‌شود. یک نکته مهم جهت شستشوی لعاب گـل و گـچ نبـاید فراموش شود . این مواد در لوله های فاضلاب رسوب نموده و لوله را مسـدود مـی نمـاید بنابراین بهتر است در کنار دستشوئی یک سطل آب قرار داشته باشد تا ابتـدا دسـتها در آن شسته شده و سپس از دستشویی استفاده کرد.

سئوالات فصل نهم و دهم (تزیین عکس برگردان کوره و خام پخت)

۱- دراوائل دوران رومی ها و یونانی ها برای تزئین ظروف ارتن ور از چه روشی استفاده می‌کردند؟

الف) تراسیکلیتا ب) تتراسیلکلیتا

ج) موارد الف و ب درست است د) هیچکدام

۲- روش تراسیکلیتا بر روی ظروف چه سطحی ایجاد می‌کند؟

الف) سطح تیره ب) سطح براق

ج) موارد الف و ب درست است د) سطح سیاه رنگ

۳- قبل ازبکار بردن هرگونه از ترکیبات لعاب، ظروف را باید با کدامیک از موادتمیز کننده زیر پاک نمود؟

الف) باتینر ب) با الکل

ج) با بنزین د) با تینر روغنی

۴- از سال ۱۸۰۰ میلادی عکس برگردانها به طور سنتی با چه ماده ای پوشش داده می‌شد؟

الف) با پوشش ژلاتین یا نشاسته ب) با پوشش روغن جلا

ج) وارنیش د) هر سه مورد درست است

۵- عمل خیس خوردن عکس برگردان تا چه زمانی باید ادامه یابد؟

الف) تا زمانی که تصویر از کاغذ جدا شود

ب) تا زمانی که تصویر و لاک از کاغذ جدا شود

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۶- برای اینکه حبابها و آبهای زیر عکس برگردان کاملاً خارج شود چه باید کرد؟

الف) باید عکس برگردان را از کاغذ جدا کنیم

ب) باید عکس برگردان را حرارت دهیم.

ج) باید با تکه ای مقوای سفت و یا لاستیک روی عکس برگردان بکشیم تا حبابهای و آبهای زیر آن خارج شود

د) همه موارد فوق درست است

۷- با چه روشی می‌توان عکس برگردانها را در کارگاههای شخصی تولید نمود ؟

الف) با استفاده از روش چاپ رنگها یا سیلک اسکرین

ب) لعابهای سرامیکی که روی کاغذ مخصوص عکس برگردان تهیه می شود

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۸- درجه پخت عکس برگردانهای مخصوص شیشه چند درجه سانتی گراد می‌باشد؟

الف) $^{\circ C}$ ۵۸۰ درجه سانتیگراد

ب) $^{\circ C}$ ۶۵۰ درجه سانتیگراد

ج) $^{\circ C}$ ۷۰۰ درجه سانتیگراد

د) $^{\circ C}$ ۹۰۰ درجه سانتیگراد

۱- بیشتر سرامیک سازان ظروف خود را ابتدا در چه درجه حرارتی می‌پزند؟

الف) درجه حرارت بالا　　　　ب) درجه حرارت پایین

ج) موارد الف و ب درست است　　　　د) در درجه حرارت متوسط

۱۰- درجه حرارت پخت بیسکویت یا خام پخت به طورمعمول کدامیک از درجه حرارتهای زیر می‌باشد؟

الف) ($^{\circ C}$ ۸۰۰- $^{\circ C}$ ۱۰۰۰) درجه سانتیگراد

ب) ($^{\circ C}$ ۸۸۷- $^{\circ C}$ ۱۰۳۱) درجه سانتیگراد

ج) ($^{\circ C}$ ۸۰۰- $^{\circ C}$ ۹۰۰ درجه سانتیگراد

د) موارد الف و ج درست است

۱۱- دردرجه حرارت ($^{\circ C}$ ۸۸۷- $^{\circ C}$ ۱۰۳۱) درجه سانتیگراد کدامیک از موارد زیر اتفاق می‌افتد؟

الف) مواد آلی داخل گل کاملاً سوخته می‌شود

ب) آب شیمیایی آن تبخیر می‌شود

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۱۲- ساگرها (قطعات دیرگداز که ظروف سرامیکی در داخل آن قرار مـــی‌گـیرد) در چـه نوع کوره هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

الف) در کوره های با سوخت مایع

ب) در کوره های برقی

ج) موارد الف و ب درست است

د) در کوره های با سوخت چوبی

۱۳- جهت جلوگیری از چسبیدن احتمالی لعاب به طبقات کوره ازچه مـواردی اسـتفاده می‌کنند؟

الف) ازسیلیس و خاک رس

ب) از مخلوط کائولین و سیلیس استفاده می‌شود

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۱۴- در کوره های برقی جدید چنانچه ظروفی برای بار اول پخته شوند درجه حـرارت را روی چه درجه ای می‌گذارند؟

الف) $^{\circ}C$ ۸۰۰ درجه سانتیگراد

ب) $^{\circ}C$ ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد

ج) $^{\circ}C$ ۷۰۰ درجه سانتیگراد

د) $^{\circ}C$ ۹۰۰ درجه سانتیگراد

۱۵- درکوره های برقی درجه حرارت در هر ساعت چه میزان افزایش می‌یابد؟

الف) $^{\circ}C$ ۱۰۰ درجه در ساعت

ب) $^{\circ}C$ ۱۲۰ درجه سانتیگراد

ج) $^{\circ}C$ ۱۵۰ درجه سانتیگراد

د) هیچکدام

۱۶- اصطلاح (زینتر) در پخت لعاب در چه زمانی اتفاق می‌افتد؟

الف) در زمانی که درجه حرارت کوره به $^{\circ}C$ ۳۰۰ درجه رسیده است

ب) بعد از آنکه کوره از شدت حرارت کاملاً قرمز شد

ج) در زمانی که درجه حرارت به $^{\circ}C$ ۸۰۰ درجه رسید

د) هیچکدام

۱۷- درهنگام ذوب نهایی لعاب سرعت افزایش حرارت کاهش می‌یابد. دراین هنگام چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) دراین هنگام گازهای موجود از لعاب و سطح ناهموار آن متصاعد می‌شود

ب) لعاب صاف و در نتیجه از حفره های سوزنی تهی می‌شود

ج) موارد الف و ب درست است

د) ذوب کامل لعاب انجام می‌شود

۱۸- به چه دلیل آتش دهی سریع در هنگام پخت پیشنهاد نمی‌شود؟

الف) زیرا امکان شکستن اشیاء و نیز چروکیدگی یا ناهماهنگی در پختن لعاب را فراهم می‌کند

ب) موجب پخته شدن لعاب بصورت بهتر و نیز کاهش عیوب در اکثر موارد می‌شود

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۱۹- درکوره های برقی چون هیچ موادی درکوره نمی‌سوزد ، اتمسفر کوره چگونه است؟

الف) کاملاً به صورت اکسیداسیون یا به عبارت صحیح ترخنثی است

ب) در حالت احیا می‌باشد

ج) هردوحالت اکسیداسیون و احیا اتفاق می‌افتد

د) هیچکدام

۲۰- اتمسفر احیا در لعاب و بدنه چه چیزی بوجود می‌آورد؟

الف) نوعی زیبائی ویژه

ب) تنوع رنگی بیشتری در لعاب و بدنه ایجاد می‌نماید.

ج) موارد الف و ب درست است

د) تأثیرات دقیقی برروی بدنه می گذارد

۲۱- شرایط شیمیایی رابا چه ماده احیا کننده‌ای می‌توان دراتمسفرکوره برقی بوجود آورد؟

الف) با مواد بازی
ب) با مواد اسیدی

ج) موارد الف و ب درست است
د) با مواد سیلکون کارباید

۲۲- مهمترین کاری که باید در پایان کار کوره انجام شود کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) ظروف واشیا را نباید فوراً از کوره خارج نمود

ب) در پایان کار تمام کوره ها باید به آهستگی سرد شوند و در کوره حتی به اندازه شکافی کوچک نیز نباید باز باشد.

ج) موارد الف و ب درست است

د) مهم نیست که چه درجه حرارت و یا چه اتمسفری به کوره آتش داده شود

۲۳- موفق ترین شیوه استفاده از لعابهای خود احیاء شونده ، مربوط به کدامیک از لعابهای زیر می‌باشد؟

الف) مربوط به لعابهای قرمز مسی،لعابی که دارای پایه قلیایی مواد بی(سدیم) باشد

ب)لعاب باید در هنگام ذوب کاملاً روان باشد

ج) مقدار اکسید مس باید بین ۱٪ تا ۵٪ باشد

د) موارد الف و ج درست است

۲۴- کدامیک از اکسیدهای زیر می‌تواند در لعاب ، رنگهای قرمز و بنفش را ارتقاء بخشید؟

الف) اکسید آهن   ب)اکسید سرب

ج) اکسید بریک   د) اکسید مس

۲۵- چه کسانی برای اولین بار از چرخ کوزه گری استفاده کرده است؟

الف) مصریان قدیم درمورد خدای "خونم" گفته اند که برای اولین بار او از چرخ استفاده کرده است

ب) مردم بین النهرین در حدود شش هزار سال پیش از چرخ گوزه گری استفاده کرده اند

ج) آتن " الهه" سرامیک

د) همه موارد فوق درست است

کلید سئوالات فصول نهم و دهم

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱	√			
۲			√	
۳		√		
۴	√			
۵		√		
۶			√	
۷			√	
۸	√			
۹			√	
۱۰		√		
۱۱			√	
۱۲	√			
۱۳		√		
۱۴				√
۱۵	√			
۱۶		√		
۱۷			√	
۱۸			√	
۱۹	√			
۲۰			√	
۲۱				√
۲۲		√		
۲۳	√			
۲۴			√	
۲۵	√			

فصل یازدهم

مدل سازی
قالب سازی و قالب گیری

فصل یازدهم

مدل سازی- قالب سازی و قالب گیری

برای ساختن مدل اولیه قالب گیری می توان بادر نظر گرفتن تناسب شکل یا موضوع از انواع مواد مختلف مدل سازی استفاده کرد. ولی درمورد مدل سازی برای سفالگری یا برخی از مجسمه های تزئین سرامیک، معمولاً از گِل یا گچ مجسمه سازی استفاده می‌گردد. مدل اولیه ای که از گِل ساخته می شود معمولاً درمواقعی انجام می شود که از لحاظ زمانی در مضیقه باشیم و بخواهیم طرحی را که در ذهن داریم به سرعت آماده کرده و به شکل سه بعدی در بیاوریم و یا در مواقعی که هدف طرح ایجاد بافتهای گوناگون یا نمایش حالت چسبندگی طبیعی گِل باشد . ساختن مدل اولیه از گل دارای محدودیتهای خاصی است.

۱ـ گِل خاصیت ایستایی مطلوبی ندارد واگر جسم بسیار حجیم باشد امکان اینکه بیافتد و یا به اصطلاح غش کند. بنابراین برخی اوقات لازم است که ابتدا یک اسکلت فلزی با سیم های مسی یا آهنی ساخته و سپس روی آن را با گِل بپوشانیم تا بتوانیم مدل طراحی شده را بوجود آوریم.

۲ـ نکته دوم در اینست که حجمی که با گِل ساخته می‌شود امکان ریزه کاری فراوان را ندارد و نمی‌توان آن را زیاد صاف و تمیزکرد.

۳ـ در موقع ساختن مدلهای اولیه گِلی باید مدل را همواره مرطوب نگه داشت تا درپایان کار به سرعت از مدل اولیه قالب تهیه کرد. یکی ازعیوب گِل اینست که در مقابل جریان هوا گِل سریع خشک شده و ترک بر می‌دارد و تبخیر آب موجب انقباض آن شده واز ابعاد اصلی مدل کاسته می شود و لازم است در این هنگام مدل را با کیسه‌ای پلاستیکی بپوشانیم که ایجاد اشکال درکار نکند.

مدلهایی که ازگچ می‌سازیم را به راحتی می‌توان به صورت کننده کاری از حجم اولیه استفاده نمود. به همین منظور ابتدا یک بلوک گچی ساخته و مقداری دوغاب گچ تهیه کرده و آن را دریک قالب استوانه ای ازپلاستیک یاچوبی مکعب مستطیل خالی می کنیم . پس ازاینکه گچ کاملاً خودش را گرفت و سفت شد شروع به تراشیدن کرده و

یا با قلم های مجسمه سازی برروی اشکال مورد نیاز را کنده کاری نموده تا حجم مورد نیاز بدست آید.

نکته بسیار مهم درموردساختن قالب ازمدل اولیه درنظرداشتن این نکته است که سعی شود مدلی ساخته شودکه بتوان از لحاظ روش قالب گیری با حداقل قطعات قالب از آن یک قالب اصلی تهیه کرد. مدل ساز باید توجه کند که اگراز یک یا دو یا حداکثرسه جهت به مدل اصلی نگاه کندتا تمام اجزای آن مدل را درمعرض دید داشته باشد. قسمتهایی که به چشم دیده نمی‌شود به نام برشی زیر (Unter Cut) معروف است و قالب ازآن خارج نمی‌شود و در آن قسمت گیر می‌کند.

ساخت صفحه گچی برای خشک کردن گِل:

برای این کارمی‌بایستی یک قالب از چوب تهیه کرد . میزان عمق قالب بستگی به ضخامت گچ دارد. معمولاً صفحه گچی را نباید زیاد نازک ساخت زیرا پس ازمدتی استفاده به راحتی می‌شکنند . برای اتصالات قالب به یکدیگر می‌توان از گیره های کوچک استفاده کردیا اینکه درپشت دیواره های قالب، آجر یا قطعات سنگین گذاشت که از برگشت آن جلوگیری به عمل آید. درزهای اطراف وکف قالب را نیز قبل از اینکه گچ به داخل آن بریزیم، با گِل کاملاً مسدود کرده تا دوغاب گچ از آن به خارج نفوذ نکند. قالب چوبی را معمولاً بر روی یک سطح نایلونی قرارداده تا از چسبندگی آن به سطح دیگر جلوگیری نماید. در صورت نیاز می‌توان برای آرماتوربندی صفحه گچی از یک توری فلزی استفاده نمود. میزان دوغاب گچی که برای هر قالب تهیه می‌شود معمولاً تجربی است اما بهتر است همیشه قدری کمتردر نظربگیریم واگرروی قالب خالی ماند،مجدداً گچ ساخته و به آن اضافه کنیم .

تاریخچه تکامل هنر وصنعت سرامیک درجهان:

با مراجعه به شواهد و اسناد تاریخی به نظر می‌رسد که صنعت سفالگری درحدود ده هزار سال پیش به ابتکار زنان شکل گرفته و به وجود آمده است . ازمیان فرهنگ هایی که هنوز به شیوه دوران نوسنگی پایدارمانده اند، سفالگری هم چنان کارزنان است ، اگر چه کارهای سنگین تررا مردان انجام می‌دهند، و این بی گمان ادامه سنت دوران باستان است.

این زنان هنرمند را می‌توان در بخشهایی از کشور مکزیک در میان سرخپوشان آمریکای شمالی، در بخشهای شرقی آفریقا و در شمال تایلند و در ایران درکردستان وسیستان و بلوچستان و گیلان یافت. اولین دگرگونی مهم درصنعت سفالگری اختراع چرخ سفالگری است . در واقع چرخ سفالگری قدیمی ترین ماشین ساخت دست بشر می‌باشد که بیانگر مکانیزه شدن صنعت سفالگری در ابتدای دوران هزاره پنجم پیش از میلاد می‌باشد.

باستان شناسان و محققان ، اختراع چرخ سفالگری را همانطورکه دربالا اشاره شد به حدود هزاره پنجم پیش از میلاد نسبت می دهند ولی درمورد مکان نخستین این اختراع ، هنوز اختلاف نظر وجود دارد.

با توجه به اشیاء بدست آمده درفلات مرکزی ایران ، باستان شناسان جهان بر این عقیده هستند که ایرانیان اولین مخترعین چرخ سفالگری در جهان می‌باشند. اکثر پژوهشگران پیدایش این صنعت را به حدود ده هزار سال پیش از میلاد مسیح تخمین می‌زنند. نخستین استفاده بشر از فن آوری ، آتش بوده است و شاید این مورد بزرگترین و مهمترین دگرگونی درتمامی طول زندگی بشر باشد.

مردم چادرنشین و بدوی با سفال آشنا بوده ولی به خاطر خاصیت شکنندگی آن نمی‌توانستند عملاً از آن استفاده کنند. بنابراین سفال علامت مشخصه زندگی شهرنشینی آن دوران بشمار می‌رود.

یکی ازمهمترین عواملی که بشررا واداربه اختراع چرخ سفالگری وتولید انبوه سفال کرد، افزایش محصولات دامی و کشاورزی و درنتیجه استفاده از این محصولات درجهت بهبود زندگی بوده است . چرا که درآن دوران از سفال برای حمل و ذخیره کالا و موارد دامی و کشاورزی استفاده می شده و مازاد تولیدات کشاورزی می‌بایستی در آن ذخیره و در فرصت‌های مناسب از آن استفاه می‌شد.

مصریان از چرخ سفالگری در حدود هزاره سوم پیش از میلاداستفاده می‌کردند. اگر چه آنها از زمانهای بسیار قدیم یعنی تقریباً از آغاز دوران کشف سفال یا لعاب آشنایی داشتند، ولی با این همه اکثرسفالهای دوران باستان در اغلب نقاط جهان بدون لعاب اند.

آغاز تزئینات برروی سفالهای زیبا و مشهود یونانی درقرون چهارم و پنجم پیش از میلاد در عصر (پریکلیس) و تصاویری که از آن دوران بدست آمده ، نشان می‌دهد که در آن زمان هنوز از چرخ سفالگری پایی استفاده نمی‌شده است. تصاویر بدست آمده از آغاز

سده سوم پیش از میلادیونان نشاندهنده اینست که شاگردان سفالگرچرخ سفالگری را با دست می‌گردانند.

تمدن روم نقش مهمی دردوران باستان درتکامل صنعت سفال داشته است. سفالهای رومی اصولاً برای مصرف ساخته می‌شدند و از نظر هنری ارزش چندانی نداشته اند وتکنیک خاصی درآنها به کار برده نشده است .درآسیای شرقی یعنی درچین سفالگری بیشتر از هر مکان دیگری پیشرفت کرده بود چینی ها ازهمان دوران نوسنگی، برتری خود را در این صنعت نشان دادند.کوره های آنها در این دوران حتی تا ۱۲۰۰ °C درجه سانتیگراد می‌رسید در حالی که در دیگر نقاط جهان از جمله مراکز سفالگری اروپا و آسیا حرارت کوره ها از ۸۰۰ °C تا ۹۰۰ °C درجه سانتیگراد تجاوز نمی‌کرد.

از حفاریهای بدست آمده در چین، ظروف استون ور مرغوب سفید رنگ متعلق به ۱۴۰۰ سال پیش ازمیلاد بدست آمده است .ظروف سفالی لعاب دارکه از حفاریهای انجام شده در نزدیکی هنگ چوپرسلین بدست آمده ، بیانگر این است که این ظروف در درجه حرارت ۱۲۰۰ °C درجه سانتیگراد پخته شده و مربوط به ۱۰۰۰ سال پیش ازمیلاد مسیح می‌باشد . بنابراین نمی‌توان این صنعت را به دوران باستان چین که چینی ها در هزاره اول پیش از میلاد مرحله ساخت سفال را پشت سرنهاده و درحال ساخت (استن ور) و (پرسلین) بودند نسبت داد و به نام صنعت سفالگری نامید .

در دوران هان (Han)، ۲۰۰ سال قبل از میلاد تا ۲۰۰ سال بعد از میلاد مسیح تقریباً هم زمان با دوران اشکانیان در چین پرسلین هایی از ۱۳۰۰ °C تا ۱۴۰۰ °C درجه سانتیگراد پخته می شدند و نکته جالب توجه اینکه در قرون وسطی، کبالت که برای تزئینات آبی رنگ دراین ظروف بکار برده می‌شد از معادن نائین و یا احتمالاً کاشان به چین صادر می شده و پرسلین‌های چینی با تزینات سفید و آبی رنگ این دوران بسیار مشهور می‌باشد. به نظر می‌رسد که صنعت سرامیک در غرب پیشرفت چندانی در قرون وسطی نداشته است. سفالگری لعابی در قرون وسطی در غرب رایج شد وسپس ظروف سفالی با لایه ای از سرب دراواخرسده دوازدهم درغرب متداول گردید. اما به طور مثال لعاب قلع دارتا سده چهاردهم درفرانسه ناشناخته مانده بود. از آثار بدست آمده در عصر هخامنشی این لعابها در ایران مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

اگربه صنعت سرامیک اروپا درسده های چهاردهم تا شانزدهم و اواخر قرن میانه نظر بیافکنیم، بیشتر ازهرچیز نفوذ صنایع مشرق زمین و درصف اول صنعت سرامیک ایران به چشم می‌خورد. دراین سه قرن و به خصوص قرن پانزدهم برای صنعت سرامیک غرب که به نام قرن ماجولیکا معروف است، ظروف لعاب قلعی ، و درپایان آن ظروفی با لعاب اوپاک قلع درجزایر ماجورکاونیز فاانزای ایتالیا به نامهای ماجولیکا و فاینس ساخته و معروف می‌باشند.

صنعت سرامیک در اروپا در قرن شانزدهم بدین ترتیب وارد مرحله جدیدی شد .دراین میان دو شخصیت بیشتر از همه درخشیدند . برناردپالیس (Bernard Palissy) و فرانچسکو مدیسی (Francesco Medici)

برناردپالیسی برروی بدنه های ارتن و رولعابهای قلعی آزمایشات متعددی نمود واروتن ورهای مشهور و ساده خود را که دربدنه آنها کائولین استفاده شده بود به وجود آورد.

درایتالیا در قرن شانزدهم یک نفر ایتالیایی به نام فرانچسکو مدیسی از اهال فلورانس اولین پرسلین را در دنیای غرب ساخت. ولی این نوع پرسلین واقعی نبود، زیرا ترکیبی از شیشه و سرامیک بود.

ازآزمایشات بدست آمده برروی پرسلین فوق موارد مورد استفاده بدنه خام باترکیبات ۴۰درصد شیشه ، ۳۰ درصد فریت، ۲۰ درصد خاک چینی یا سنگ چخماق و ۲۰ درصد بال کلی می باشد.

پرسلین های فوق نیم شفاف بوده وتوسط رنگ آبی درزیرلعاب تزئین می‌شده و لعابهای کدرقلع ازکشورهای اسپانیا و ایتالیا خارج شده و در دلفت هلند نیز رایج شده است. در قرن هفدهم در صنعت سرامیک جهان اتفاق مهمی به وقوع پیوست. در این قرن لعاب قلع دار به وسیله هلندیها در انگلستان رواج پیدا کرد. در اواخر قرن هفدهم در سال ۱۶۷۳ میلادی لویی چهاردهم امتیازی را به دلویی پانترت برای ساخت نوعی پرسلین درروئن بخشید بدین ترتیب پرسلین فریتی بسرعت در نقاط مختلف فرانسه رواج پیدا کرد.

تکنیک ها وساخت سفالینه ها در دوره های مختلف ایران:

تکنیک ساخت سفال لعابدار و بدون لعاب در دوره های مختلف ازنظر سبک، جنس، اندام و کاربرد، ادامه سفالسازی دوره هخامنشی و قبل از آن است . تحول وشکوفایی در

دو حکومت شاهنشاهی (هخامنشی و اشکانی) هشت قرن دوام یافت.که تنوع و اثرفرهنگ های گوناگون سفال سازی را مانند صنایع دیگرمتأثر ساخت. سفالگری دراین دوران ها به سان سبک و شیوه معماری، شیوه‌ای تألیفی بوده که در یک داد و ستد سازگار هنری وبازرگانی با مراکز ساخت سفال درکشورهای مختلف قالب و محتوای گوناگونی به خود گرفته و ارائه شده است. دراین دوره به ظروف لعاب دار با چند دید آیینی، زیبایی و کاربردی می‌نگریستند. لعاب عبارت از لایه ضخیم و زمخت مذاب سیلیکات هایی بود که تمام جوانب ظروف به آن آغشته شده و منافذ زیر را مسدود و غیر قابل نفوذ می‌کرد. پس از این تمهیدکاربردی، پوسته سفال را با لعاب رنگین زیبا می‌کردند.تا شکل یک اثر هنری را به خود بگیرد. این لعاب کبود سبز یا آبی کمرنگ، از گروه زیادی مواد شیشه ای و مینایی منتج می‌شد و چندان هم متبلور و درخشان نبود. ماده تشکیل دهنده آن احتمالاً سیلیکا و قلیا بوده است. سیلیکا را که به صورت طبیعی آبسیدین است ، به کمک اکسید سدیم ، اکسید سراب ، اکسید آلومینیوم و روی ، همراه رنگ ریزه های مس و کبالت و آهن می‌توان گداخت و ماده مذابی را که بدست می‌آمد به صورت لعاب به کار برد. البته دقیقاً نمی‌توان گفت که درآن زمان ها، به همین ترتیب عمل کرده اند، ولی اصول کاردر دوره اسلامی نیز چنین بوده است.

تکنیکهای پیشرفته سفالگری دوران اسلامی را نمی‌توان با سفالگری دوران های فوق مقایسه نمود زیرا تفاوت بسیاری بین آنها وجود دارد .کارشناسان فن سفالگری و محصولات لعابداراین دوره درخشان راحاصل خلاقیت و کیمیاگری قلمداد کرده اند که به حق هم چنین بوده است.

درزمینه سفالینه های بدون لعاب، سفالگری اشکانی آثار متنوعی عرضه کرده اند که از ظروف لعابدار بهتر و مقاوم ترساخته شده است که بعضی از آن ها ساده و متداول و در اشکال کوزه، تنگ، سبو، ابریق، کاسه و پیاله و برخی از لحاظ اندام شناسی سفال، دارای مفاهیم درونی و رمزی اندو به شکل حیوانات شکاری اهلی و چهارپایان مفید و باربر ساخته شده اند. این مکتب حیوان سازی با سفال یا فلز را بر طبق سنت مألوف و آبا واجدادی خود به هنگام آمدن و مهاجرت به سرزمین ایران با خود آورده و متداول کردند . هدف سفالگری از خلق چنین ظروفی بیان مفاهیم زندگی حیات فراوانی، خوراک و دستیابی سهل و آسان به خواسته ذهنی بوده است.

بطورکلی تکنیک های بکار رفته که از آثار بدست آمده درنقاط مختلف کشور بدست آمده بقرار زیر طبقه بندی شده اند:

۱ـ سفال با خمیره گل رس ورز داده شده و منقوش به طرح قالب خورده متنوع و محصور بین خطوط موازی و چهار خانه؛

۲ـ سفال باخمیره گل ورزداده شد و نقوش به خطوط کنده با طرح نیمدایره های درهم و برهم

۳ـ سفال با خمیره گل رس، دارای نوشته های قلم سیاه مربوط به بدنه خمره ها وکپ های آب (نمونه آن از کاوش کنگاور بدست آمده است)؛

۴ـ سفال با خمیره گل رس ورزداده شده و لعاب خورده به شکل کوزهای دو دسته که این گروه ادامه سفال های دو دسته دوره اشکالی است.

۵ـ سفال با خمیره کائولین و لعاب قهوه ای سبز، آبی و سربی کمرنگ که بیشترظروف لعابداره دوره ساسانی از این گروهند.

۶ـ سفال قالب خورده با نقوش برجسته و نیم برجسته لعابداریا بدون لعاب که دردوره اسلامی نیز این شیوه ادامه می‌یابد.

درمجموعه مذکورسفال هایی با خمیره گِل رس و رز وجوددارند که به صورت قدح، ابریق و تُنگ های دهانه باریک و با قلم و ابزاری به شکل نیمدایره (قاشقک) روی خمیره سفال اثرهای متعدد ودرهم و بر هم توگوددرآورده اندکه از این شیوه سفال های زیادی موجوداست .

سفال های مهرخورده یا قالب خورده یکنواخت و منظم و محصور بین خطوط موازی به صورت پرنده ، نقش هندسی، بر گ ، گل نیلوفر و غیره نیز بدست آمده که بعضی را با نوشته قلم سیاه به خط پهلوی مزین کرده اند.

رنگ سفال های نخودی ، مایل به قهوه ای و دارای سطوح بدنه متخلخل و یا هموازی است که احتمالاً بیشتر مربوط به کپ ها و خمره ها و سفالینه‌هایی در ارتباط با شیره انگور و شراب بوده است. این سفالینه ها سخت و صلب ساخته شده و معمولاً یک یا چند ردیف خطوط زنجیره‌ای نقش افزوده کمربندی در استحکام این خمره ها دخالت داشته است. برخی از این سفالینه‌ها که کوزه هایی دو دسته اند به لعاب قهوه ای، سبز، سربی و فیروزه‌ای آراسته شده اند. در این ظروف بر خلاف دوره اشکانی ، لعاب به

صورت نازک روی محصول سفالین را پوشش می‌داد، جنس آن از شیشه مذاب و سیلیس های معدنی بود و هم به صورت شفاف و مات وجود داشت. به عبارتی حاکی ماورا یا برعکس حاجت ماورا(مات) روی ظروف اندود شده که اکسیدهای فلزی مانند سرب، مس و قلع و کبالت رنگیزه های لعاب را تشکیل داده اند. بعضی از ظروف را با خمیره کائولین و یا لعاب شیشه ای معدنی که ذکر آن در بالا رفت اندود کرده و سفال را به صورت بدل (چینی فریت) در آورده اند که جنسیت چندان سخت و مقاومی ندارد. بیش ترین ظروف در ترکیب کوزه، ابریق، تُنگ با دهانه های گل بی شکل و نیز اندامی عرضه شده اند که در بیشتر مواقع با محصولات دوره اشکانی فقط از نظر لعاب نازک خود قابل تشخیص و تمیز ند . زیرا در این دوره لعاب بسیار ضخیم و قطوری روی ظروف کشیده شده است.

تکنیکهای بکار رفته در دوران اسلامی از مواد شیشه معدنی و ترکیب آن با اکسیدهای سرب، آلومینیوم، روی ، سدیم و رنگیزه های مس،کبالت، منگنز و غیر استفاده می‌شده که آنها را به طور جداگانه گداخته و تغییر شکل داده اند. سپس آنها را ساییده و پودر آن را در آب حل کرده و به عنوان لعاب روی ظروف کشیده اند. هر لعابی که مواد خام آن به سادگی کوبیده و ساییده می‌شد به لعاب خام معروف بود و چنانچه دارای ترکیبات سدیم و پتاسیم نیزبوددرآب قابل حل می‌شد. اگردراین صورت روی سفال ها اندود می‌گردید جذب شده و چیزی بر جای نمی‌گذاشت. با این حال معمولاً مواد را با محصولات شیشه ای جداگانه حرارت داده ، گداخته و ذوب می کردند و ازآن فریت (خمیر شیشه) تولید کرده، سپس آن را کوبیده وپودرآن را درآب حل می کردند. سپس روی سفالینه پوشش داده و به کوره می‌بردند.

دین اسلام با بستر فرهنگی وحی و ندای آسمانی قرآن به شکوفائی و با لندگی تمام زمینه های علم و هنر یاری می‌رساند . سفالسازی نیز پا به پای سایرزمینه ها به مثابه پایه تجدید حیات هنری، بر صنعت ساخت ظروف درباری طلا و نقره دوره قبل مُهر باطل زد و به جای آن ازخاک رس ونقش و لعاب محسور کننده ، ظروفی مجلل تر و درخشان تر از طلا و نقره آفرید. رازی دانشمند بزرگ با کوشش های فراوان موفق شد با آزمایش های شیمیائی خود سنگ جهنم (نیترات نقره) و زاج سبز (سولفات آهن) و

جوهر نمک و قلیا (کربنات سدیم) را بدست بیاورد ولی هرگز در تبدیل مــواد و فلـزات کم بها به طلا و نقره توفیق نیافت.



توضیح: توصیف، اندازه و سابقه و منابع سفالینه های سیاه- سفید

الف) خمره با چهاردسته تزئینات زنجیره ای و لعاب آبی- ری- ۶ هجری ارتفاع ۴۹/۹ سانتی متر و موزه اوکایاما

ب) تُنگ با نقوش گل و گیاه و نوشته سیاه و آبی درزمینه لعاب سفید کشف شده درگرگان و متعلق به سده هفتم هجری با ارتفاع ۲۵/۵۴ سانتی متر (موزه دوران اسلامی تهران).

ج) کاشی ستاره ای مینایی با نقش حیوان در میان گل و گیاه- کاشان- سده ۷ هجری- توفیقی موزه ملی

د) آبخوری با یک دسته و خطوط تزیینی آبی روی پوسته لعاب کِرِم- ایران- قرن ۶ هجری-۱۷/۴ سانتیمتر موزه ملی.

هـ) کاسه پایداربا نقوش ماهی وگیاه آبی سیاه روی زمینه سفید و زیر لعاب درخشان. کشف شده در کاشان و متعلق به ابتدای سده هفتم هجری با اندازه ۱۹/۷ سانتیمتر (ویکتوریا و آلبرت لندن)

و) بشقاب با نقش کُنده و تزیینات گیاه به صورت عقاب ، لکایی، احتمالاً کشف شده در کاشان و متعلق به سده ششم هجری با قطر ۴۱ سانتی‌متر (موزه الامی برلین).

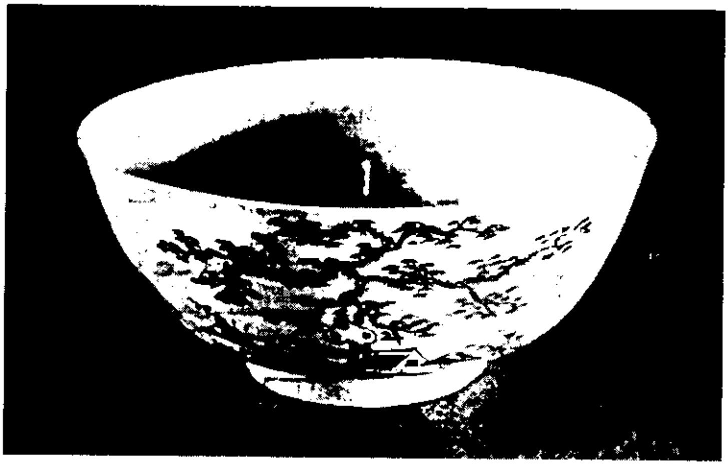
ز) کاسه سفالی لعابدار مینایی با نوشته کوفی و تصویر زن و مرد و درخت (لیلی و مجنون)- کاشان سده ۶و۷ هجری- از اشیاء توفیقی- موزه ملی ایران.

ح) کاسه بانقوش کُنده وتزیینات اسلیمی سبز و نقش مرغ در زمینه زردوقهوه ای آق کند، ۱۱ هجری ۳۵ سانتیمتر

ط) بشقاب با نقش حیوان درزمینه کرم، قرمز وزرد- ساری یا نیشابور سده ۵ تا ۶ هجری، ۲۰/۶ سانتیمتر- موزه ملی ایران

ک) خمره با یک دسته و تزیینات زنجیره ای پوسته آبی لعاب ـ۶ تا ۷ هجری- ری ۴۲/۲ سانتی متر-موزه لندن.

شاید بزرگترین نتایج کوشش های این دانشمندان در زمینه کیمیا شکوفا شدن هنر سفالگری بود که با حذف ظروف طلا ونقره دوران های تاریخی ایران ، سفالگران چیره دست با خاک رس و آمیختن و افزودن موادی به آن توانستند ظروف زرین فام را خلق کنند. ظروف زرین فامی که تنها با چند لعاب از اکسید قلع روی پوسته سفید، در کوره‌ای دود آلود، لایه ای فلزی و زرین روی پوسته ایجاد می‌شد. روی پوسته و آبستری که بدین ترتیب فراهم آمده بود ، نقاشی می‌شد، این نقاشی ها عبارت بودند از نوشته ها پرندگان،گُل و ساقه های درهم اشکال ترنجی،جانوران، انسان، تزیینـاتی به سبک داستان ها و حماسه ها، خطوط تزیینی کوفی و نظایر آن . پس از پخت سفال و تثبیت و استحکام پوسته و آستر بر بدنه و سطوح سفال، با ابزاری نوک تیز تزئیناتی را به صورت منظم یا نامنظم روی آستر نقره زده، با لعاب های رنگین متضاد ازجملـه زرد طلایی ، سبز، زرشکی ونارنجی با قلم مو یا پارچه به صورت اشاره و تاج بر زمینه مرطوب نقش می‌کردند و یا می‌پاشیدند، تا رنگ و ته رنگ بدون قاعده درهم آمیخته شوند ودرزمینه بدوند. با این روش رنگ ها درخطوط منقوش وحکاکی شده متراکم وانباشته شده و پررنگی و حرکت خطوط را در زمینه های رنگین چشم نواز می‌کردند.



یک طرح تزئینی رولعابی ساده که برروی یک کاسه چینی پیاده شده است

فصل دوازدهم

لعاب کاری

فصل دوازدهم

لعاب کاری

یک ظرف سرامیکی که بدون دقت لعاب خورده باشد فاقد جذابیت است. قبل از لعاب کاری باید به نکات زیر به دقت عمل شود تا پس از لعاب کاری و پخت ، ظروف سرامیک بدون عیب ونقص جهت فروش و عرضه آماده شود.

۱ـ شیء پخته شده قبل ازاستفاده ازلعاب ، بایدعاری ازهرگونه گردوخاک و اثرانگشت باشد.

۲ـ ظروف را قبل از لعاب کاری، باید فوت کرده و خاک آن را گرفت.

۳ـ در هنگام فوت کردن بایستی مواظب چشم های خویش باشیم تاگردوخاک باعث آلودگی چشمها نشود.

۴ـ پاک کردن با پارچه باعث می‌شود که گرد و خاک در خلل و فرج ظرف نفوذ نکند.

۵ـ ظروف پخته شده روغنی بایستی به دقت با موادپاک کننده شستشو شده و قبل از استفاده کاملاً خشک شوند.





روش ریختن لعاب بر روی بدنه ها:

بعد ازمخلوط کردن ، لعاب را طوری باید بر روی ظرف ریخت تا تمام قسمتهای داخلی یک ظرف را پوشش داده و سه تا چهارمرتبه آن را برمی گردانیم. کم کم آن را در ظرفی

دیگر خالی می کنیم. اگرمقداری لعاب به اطراف ریخته شده باید صبرکنیم تا خشک شود سپس آن را با یک قلم مو یا مسواک پاک می کنیم. پاک کردن با ابر مرطوب باعث نفوذ لعاب به درون ظرف می‌شود .

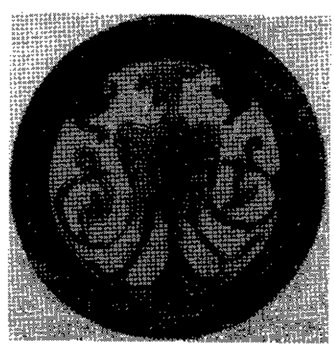
رنگ پاشی بر روی قطعات سرامیکی:

در هنگام پاشیدن لعاب یا رنگ بر روی قطعات و ظروف می‌بایستی رعایت نکات ایمنی و ظریف کاری با دقت انجام گردد. تا درانتها پس از خارج شدن ظروف وقطعات از داخل کوره به نتایج مثبت وقابل قبولی دست یافت تا ازدوباره کاری وخراب شدن اجناسی که با زحمات بسیارساخته وپرداخته شده ،درانتهای کارکه نیازبه رنگ آمیزی ولعاب کاری داردوهمچنین هزینه های اضافی وصدمات جبران ناپذیرجلوگیری بعمل آید.

پیستوله کاری لعاب یا رنگ بر روی بدنه های سرامیک:

پاشیدن رنگ یا لعاب بوسیله پیستوله تنها فنی است که بهترین و صافترین پوشش لعابی راایجاد می‌کند. در هنگام کاربا پیستوله می‌بایستی به نکات مهم زیر توجه نمود:





۱ـ درهنگام پاشیدن رنگ و یا لعاب درفضاهای سربسته حتماً بایستی ازهواکش و فن های قوی استفاده کرد تا گردرنگ برروی ظروفی که هنوز برروی آنها لعاب یا رنگ پاشیده نشده جلوگیری به عمل آید .(و کسی که قطعات را با پیستوله لعاب می زند از ذرات لعاب معلق درهوا درامان باشد) . لازم به تذکراست که این ذرات کم وبیش سمی و خطرناک هستند.

۲ـ قطعات خام بدنه ها را باید درمحیطی دورازکارگاه رنگ قرارداد.

۳ـ کلیه قطعاتی که برروی آنها رنگ و یا لعاب پاشیده شده پس از خشک شدن از محیط رنگ کاری خارج کرده و در قسمت کوره نگهداری نمود .

۴ـ ظرفی را که قصد داریم رنگ یا لعاب کاری نمائیم ، بهتر است ابتدا برروی چرخ دستی قراردهیم. لعاب را به خوبی مخلوط کرده و آن را از الک (۱۰۰ مش) عبور دهیم . سپس مخزن پیستوله را که از قبل آماده کردهایم از رنگ یا لعاب پر نموده و آنرا در هنگام پاشیدن تقریباً با ۱۸ اینچ ازظرف سفالی نگاه داریم . با یک حرکت رفت و برگشت عمودی به آهستگی درحالی که چرخ دستی در حال گردش میباشد، ظرف را رنگ یا لعاب کاری میکنیم. اگر فاصله پیستوله بسیار نزدیک و چرخ دستی نیز ثابت باشد موجب سراریزشدن لعاب و یا رنگ میشود. برای این کارپیستوله و چرخ دستی مدام بایستی درحرکت باشند، تا لعاب یا رنگ دریک جا جمع نشود. حرکت پیستوله از بالا به پایین، صاف و یکدست بودن لعاب یا رنگ را تضمین میکند. به پیستوله کاری ادامه میدهیم تا یک سطح دانه دانه و ناهموارحاصل شود. سپس میگذاریم لعاب خشک شود و بعد با یک ابر مرطوب پایه ظرف را تمیز میکنیم. اگررنگ لعاب درقسمت داخل ظرف با بیرون آن متفاوت باشد، درهنگام لعاب کاری ظرف را به طوروارونه گذاشته و یا درآن را میبندیم.

برعکس سایرروشها، لعاب کاری ظروفی که با پیستوله زده میشوند، دارای سطحی ناصاف و پودر مانند هستند .که هنگام حمل آن باید نهایت دقت به عمل آید. یکی از نقایص این روش هدررفتن و پاشیدن مقدار زیادی لعاب یا رنگ به اطراف دستگاه و همچنین وقت گیر بودن آنست.

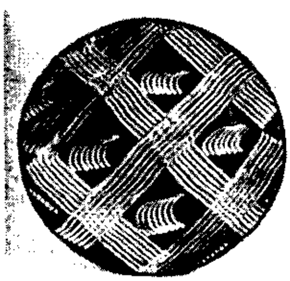
تمیز کاری پیستوله: پس از استفاده و رنگ پاشی ازطریق پاشیدن لعاب بر روی ظروف، میبایستی پیستوله را با مواد پاک کننده رنگ کرد و یا آب شسته تا از رسوب مواد رنگ و لعاب در داخل استوانه و سوزن پیستوله جلوگیری به عمل آیدو برای باردوم بتوان با کیفیت بالا ازپیستوله استفاده نمود. حتماً پس از شستن پیستوله میبایستی پیستوله با هوا خشک و سوزن آن پاک شود.

کمپرسور هوا: دستگاهی است که برای رنگ پاشی به وسیله پیستوله با ذخیره کردن هوا درمخزنی که بهمین منظور ساخته شده مورد استفاده قرارمیگیرد. شامل یک

مخزن هوا که بایدحداقل ۶ فوت مکعب هوادهی دردقیقه و با فشار ۵۰ پوند براینچ مربع قدرت هوادهی داشته باشد.کمپرسورها دارای یک یا دو سیلندر با الکتروموتور برقی بوده که به وسیله مکش هوا از محوطه و کمپرس کردن آن به وسیله سیلندرهای مخصوص، هوای فشرده درمخزن ذخیره گردیده و در موقع رنگ پاشی از آن استفاده می‌گردد. لازم به یاد آوری است که می‌بایستی کمپرسور هوا به وسایل ایمنی مجهز باشند تا ازخطرات ناشی ازپرشدن هوا در مخزن جلوگیری بعمل آید. یکی از این وسایل رله جهت خاموش و روشن شدن کمپرسور بصورت اتوماتیک بوده و دارای نشان دهنده فشار(مانومتر) می باشد. قبل ازکارکردن باکمپرسور بایداطمینان حاصل کرد تا مخزن سیلندرازروغن فول باشد، در غیر اینصورت به سیلندرها صدمه وارد می‌شود .ضمناً لوله ای که هوای فشرده را در کمپرسور به پیستوله می‌رساند، باید به فیلتر هوا مجهز باشد تا گرد و غبار و روغن موجود درهوای مخزن کمپرسور را بگیرد.

سایر فنون تزیین:

پس ازلعاب کاری، ظروف را به روش (ساگرافیتو)کنده کاری می‌کنیم .که عبارت است از خراش دادن سطح لعاب و ایجاد خطوط بسیارظریف وتزئین ظروف پس ازپختن آنها. از واش های اکسیدی(مخلوطی از آب و اکسید در حالت رقیق) نیز می‌توان برای تزئین استفاده کرد. روش (لعاب- موم- لعاب) روشی تزیینی است که دراین روش بلافاصله پس از لعاب زدن به ظرف سفالی، قلم مو آغشته به موم مقاوم را برآن می کشند و سپس لعاب رنگی متفاوتی را برآن می‌زنند. لعاب قلعی و نقاشی قرمز- قهوه ای و زرد (زرین فام).



یک بشقاب تزئین شده با دوغاب به روش Slip Trailing که دراوایل قرن نوزدهم درپنسیلوانیای آمریکا ساخته شده است



تزئین یک گلدان با روش اسگرافیتو

شیوه کارچنین بود که این نوع سفال ها را ازگِـل زردرنگـی شـکل داده وپـس ازخشـک شدن بدنه آنها را با پوسته و آستر غیرشفافی ازلعاب پوشـش مـی دادنـد و بعـد درکـوره می‌پختند . سپس طرح و نقش را با اکسید معدنی قلع به رنگ قرمز و قهوه ای و زرد بـر بدنه سفال ترسیم می‌کردند و برای بـار دوم آن را در کـوره تحـت شـرایط اتمسـفر دود (اکسید آهن) می‌پختند. براثرفعل و انفعالات اکسید آهن و دود ، ورقه نـازکی از فلـزروی سفالینه را به رنگ طلایی ،قرمزمایل به قهوه ای روشن و ارغوانـی مـی آراسـت و ظـرف زرین جلوه می کرد.

تزئین با رنگهای رولعابی: از آنجا که رنگهای رولعابی در دماهـای نسـبتاً پـایین پخـت می‌شوند می‌توان رنگهای بسیار براق تری بدست آورد. اما این عیب نـیز وجـود دارد کـه این رنگها از ثبات کمتری نسبت به رنگـهای اعمـال شـده در زیـر لعـاب برخوردارنـد. از طرفی چنین بنظر می رسدکه رنگهای رولعـابی بـه خوبـی رنگـهای زیرلعـابی، بـا بدنـه یکپارچه نمی شوند. به عبارتی با لمس رنگهادررولعابی، چنیـن احسـاس مـی شـود کـه سطح قطعه به پرداخت کردن بیشتر احتیاج دارد.

ازعکس برگردانهای رولعابی و روش انتقـال رنـگ بـا صفحـه مسـی(اسـتنیلی) و چـاپ فتوگرافیک برای تزئین قطعه در سیستم های تولیـد انبـوده اسـتفاده می‌شـود. رنگـهای رولعابی سرامیکی را نمی‌توان همچون رنگهای روغنی معمول که به درب و پنجره منـازل زده می‌شود با هم آمیخت . چرا که مثلاً مواد دارای آهن. اغلب رنگـهای دیگـر را تغیـیر می‌دهند.

رنگهای زیرلعابی:رنگهای زیر لعابی رنگهایی هستند کـه از مخلـوط کـردن حـدود ۵٪ فلاکس (مثلاً ترکیب لعاب) و ۵٪ از گِل بدنه با رنگهای سرامیکی ساخته می‌شوند. علـت افزودن این مواد آن است که رنگ به صورت سوسپانسیون حفـظ شـود. ازطریـق مراکـز تجارتی فروش رنگ می‌توان رنگهای بسیار متنوعی را بدست آورد. اما باید این نکته را به خاطرداشت که بعضی از رنگها را نمی‌توان درزیربعضی از لعابهای خاص بکـار بـرد. بـرای مثال، رنگهای سبزحاصل ازکروم را نباید درزیر لعابی که قلـع بـه همـراه دارد بکـار بـرد .سفال هفت رنگ یا قلیایی را پیش تر برای خواص تهیه می‌کردند . تزئینـات روی لعـاب به دو طریق مختلف انجام می‌شـد: روش مینـایی و روش لاجوردینـه ،کـه روش مینـایی کهن‌تر از لاجوردینه بوده است.

به شیوه مینایی که درآن ازترکیب رنگهای اصلی قرمزطلایی استفاده به عمل می‌آید،هفت رنگ گفته می‌شود.

لعابکاری لاجوردینه و ترصیح طلا:

روش دیگرلعابکاری ظروف به طریق لاجوردینه است .لاجوردینه به جای آبی کبالت به کار می‌رفت و پس ازلعاب دادن ظروف با این رنگ، روی آن را نقاشی می‌کردند. رنگ آمیزی در این روش محدود به رنگ های سیاه ، قرمز، سفید و گاهی طلایی بود. در نقشه های پالمت و هندسی که برگ ها روی ظروف پیاده می‌شدند، هرگزتصویر انسان روی این ظروف مشاهده نشده است. بدنه نقش انگیز می‌ریختند و به کوره می‌بردند.

طلا کاری(زرین کاری):

دراین روش تزئین لایه نازکی از طلا یا فلزات گران قیمت بر روی سطح لعاب ایجاد می‌گردد. اگرچه اغلب از طلا برای این کار استفاده می‌شود ، اما گاهی از نقره و پلاتین نیز استفاده می‌گردد. مخلوط مواد مناسب برای طلاکاری برروی قطعات سرامیکی را می‌توان از مراکز تجارتی فروش این مواد خریداری کرد. بهترین و احتمالاً گران قیمت ترین نوع مواد طلا کاری مخلوطی است که از پودر سکه طلا ، نوع فلاکس (گداز آور) و یک ماده ناقل ساخته شده است. ساخت این نوع مواد کاری ظریف، حساس و دقیق است و به سفالگران توصیه می‌شود که خود اقدام به ساخت آنها نکنند.

در این روش تزئین ، مخلوط طلا کاری به سطح لعاب اعمال می‌گردد و پس از خشک شدن ، دردمای پایین (حدود $^{\circ C}$ ۸۰۰- $^{\circ C}$ ۷۰۰) درجه سانتیگراد پخته می‌شود.موقعی که قطعه سردشد،لایه فلزی سطح آن قهوه ای رنگ به نظرمی رسد. اما باپرداخت شدن سطحی طلایی و زرق و برق دار، همچون درخشش خورشید پیدا می‌کند.پرداخت کردن سطح فلز طلا با یک قلم شیشه ای سطحی مات انجام می گیرد. گاهی مواقع برای طلا کاری، یک هنرمند با روغن جلاء طرحي بر روی سطح لعاب قطعه نقاشی می‌کند. سپس پودرطلا بر روی آن پاشیده می‌شود با این عمل پودرطلا به نقاطی که روغن جلاء خورده، می‌چسبد و پس از پخت درجای خود تثبیت می‌شود.

با استفاده از کلرید طلا، یک گداز آور و یک ماده ناقل نیز می‌توان محلولی ارزان قیمت تر برای طلا کاری تهیه کرد. با پخت دردمای $^{\circ C}$ ۷۰۰ درجه سانتیگرادکلرید طلا احیاء شده به فلزطلا تبدیل می‌شود و به صورت لایه ای نازک و براق برسطح لعاب قطعه ثابت

شده به فلزطلا تبدیل می‌شود و به صورت لایه ای نازک و براق برسطح لعاب قطعه ثابت می‌شود . در این روش طلا کاری، به پرداخت کردن نیاز نیست . اما مقاومت سایشی فلز طلا در این حالت مثل کاربرد سکه طلا خوب نیست.

کارگاههای سفالگری درعصر حاضر:

صنعت سفالگری ایران که بجا مانده از شکوه و عظمت این صنعت در دوران گذشته می‌باشدرا بشرح زیر بررسی می کنیم:

سرامیک درایران به دو صورت چرخکاری (دستی) و (ماشینی یا نیمه صنعتی) تولید می‌شود . در بخش سفال سنتی که ادامه دوران طلایی صنعت سفالگری ایران است، پس از وقفه‌ای که از دوران قاجار به بعد رخ داد کماکان این رکود تا زمان حاضر نیز ادامه دارد.

تولیدفرآورده های سرامیک در ایران درنقاط مختلف پراکنده می‌باشدکه درحال حاضر در زنوز و تبریز درآذربایجان شرقی، لالجین در استان همدان، سیاهکل و آستارا در استان گیلان، جویبار در استان مازندران، تهران، قم، ساوه، میبدیزد، نطنز، شهرضای اصفهان، گلپورگان در سیستان وبلوچستان، اصطهبان فارس و بالاخره شهسوار درمیناب از استان هرمزگان صنعت سفالگری رایج می باشد.

محصولات برخی از این مراکز نظیر شهسوار و کلپورگسان بسیار ابتدایی است و تولید سفال آنها درحقیقت تفاوت چندانی با دوران ما قبل تاریخ ندارد.

ساخت سفالهای فوق دراین روستاها هنوز بدست زنان با استفاده از چرخهای دستی و بدون لعاب تولید می‌شوند.ظرفی که دربرخی نقاط مانند زنوز وتبریزوشهرضا تولید می‌شود، دارای سطوح تکنیکی و هنری جالبی است.طرزکارسفال سازان مناطق مختلف و همچنین ابزار آنان کما بیش شبیه یکدیگر است. صنعتگران محل که غالباً کاراصلی شان کشاورزی است، دراوقات فراغت به تولید سفال می‌پردازند.کارگاههای سفالگری معمولاًدرنزدیکی معادن خاک رس می‌باشد. که ترکیبات خاک هر ناحیه با یکدیگر متفاوت می‌باشد . خاک مناطق شمالی به دلیل وجود ترکیبات آهن، قرمز رنگ است . خاک لواسان دارای چسبندگی بیش از حد است که از آن برای اصلاح خاکهایی که چسبندگی کمتری دارند استفاده می‌شود. معمولاً درکارگاههای سفالگری سنتی از دو نوع خاک استفاده می شود:

خاک رس که معمولاً درهمدان، تبریز، گیلان ، مازندران، اصفهان و به طورکلی دربیشتر نقاط ایران وجود دارد و نوع دیگرخاک سفید که قبلاً نیز شرح داده شدکه ترکیبی از سیلیس وکائولین است که درشهرهای زنوز، آذربایجان و شهرضای اصفهان از آن استفاده می‌شود.

سئوالات فصل یازدهم و دوازدهم(قالب سازی و قالب گیری):

۱- برای ساخت مدل اولیه قالب گیری درسفالگری ازچه نوع موادی استفاده می‌شود؟

الف) ازسیمان

ب) ازگِل یا گچ مجسمه سازی

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۲- نکاتی راکه درموقع ساختن مدلهای اولیه باید رعایت نمودکدامیک ازمواردزیر می‌باشد؟

الف) ساختن اسکلت فلزی

ب) مدل را باید همواره مرطوب نگهداشت

ج) موارد الف و ب درست است

د) استفاده از گچ مجسمه سازی

۳- نکته بسیار مهم در مورد ساختن قالب از مدل اولیه کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) مدلی را که ازگچ می سازیم بتوان براحتی کنده کاری نمود

ب) ازحجم اولیه استفاده نمود

ج) ازلحاظ روش قالب گیری با حداقل قطعات قالب ازآن یک قالب اصلی تهیه نمود

د) همه موارد فوق درست است

۴- برای ساختن صفحه گچی چه نکاتی را بایددرنظرگرفت؟

الف) بایستی یک قالب از چوب تهیه کرد

ب)میزان عمق قالب بستگی به ضخامت گچ دارد

ج) صفحه گچی را نباید زیاد نازک ساخت

د) همه موارد فوق درست است

۵- برای آرماتور بندی درقالب گچی ازچه چیزاستفاده می‌شود؟

الف) ازیک توری

ب) ازآرماتور

ج) از سیمهای نازک

د) همه موارد فوق درست است

۶-صنعت سفالگری در حدود چند هزارسال و به ابتکار چه کسانی شکل گرفته است؟

الف) به ابتکاررومیها درسه هزار سال پیش

ب) ده هزار سال و به ابتکار زنان

ج) در پنج هزار سال و به ابتکار یونانیان

د) شش هزار سال و به ابتکار ساسانیان

۷- اولین دگرگونی مهم درصنعت سفالگری کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) استفاده از سفال برای محصولات دامی

ب) استفاده از سفال برای ذخیره کالای کشاورزی

ج) اختراج چرخ سفالگری

د) همه موارد فوق درست است

۸- آغازتزئینات بر روی سفالگری زیبا و مشهور یونانی درقرون چندم پیش از میلاد بدست آمده ؟

الف) در قرون چهارم و پنجم پیش از میلاد

ب) در قرون پنجم و ششم پیش از میلاد

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۹- ازآثار بدست آمده در دوران نو سنگی در چین کوره های پخت در این دوران تا چند درجه سانتی گراد می‌رسید؟

الف) $^{\circ C}$ ۱۱۰۰ درجه سانتیگراد

ب) $^{\circ C}$ ۸۰۰ درجه سانتیگراد

ج) $^{\circ C}$ ۹۰۰ درجه سانتیگراد

د) $^{\circ C}$ ۱۳۰۰ درجه سانتیگراد

۱۰- پرسلین بدست آمده درهنگ چو درچین مربوط به چند هزارسال پیش از میلاد می‌باشد؟

الف)مربوط به ۱۰۰۰ سال پیش از میلاد می باشد

ب) مربوط به ۹۰۰ سال پیش از میلاد می باشد

ج) مربوط به ۱۲۰۰ سال پیش از میلاد می‌باشد

د) هیچکدام

۱۱- درسده های چهاردهم تا شانزدهم و اواخر قرن میانه نفوذ کدام کشـور درصـف اول سرامیک اروپا به چشم می‌خورد؟

الف) نفوذ صنایع مشرق زمین

ب) در صف اول نفوذ صنعت سرامیک ایران

ج) موارد الف و ب درست است

د) صنایع مصر باستان

۱۲- در قرن شانزدهم اولین پرسلین را در دنیای غرب چه کسی ساخت؟

الف) برناردپالسی

ب) فرانچسکو مدیسی

ج) فاینس

د) هیچکدام

۱۳- تکنیک ساخت سفال لعاب دار و بدون لعاب از نظر سبک، جنس، اندام و کاربرد ادامه سفال سازی در چه دوره ای است؟

الف) هخامنشی

ب) ساسانی

ج) اسلامی

د) هیچکدام

۱۴- ماده تشکیل دهنده لعاب کبود سبز یا آبی کمرنگ ازکدام گروه زیرتشکیل شده است؟

الف) از اکسید سدیم — ب) از اکسید سرب

ج) احتمالاً سیلیکا و قلیا — د) همه موارد فوق درست است

۱۵- آیا می‌توان تکنیکهای پیشرفته سفالگری دوران اسلامی را با دوره های قبل از آن مقایسه نمود؟به کدامیک از دلایل زیر؟

الف) بدلیل خلاقیت و کیمیا گری

ب) بدلیل بکار بردن لعاب های بهتر و مقاوم تر

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۱۶- تکنیکهای بکار رفته از آثار بدست آمده مختلف کشور با کدامیک ازمواردزیر طبقه بندی شده است؟

الف) قالب خورده متنوع و محصور بین خطوط موازی وچهارخانه

ب) خطوط کنده با طرح نیمدایره های در هم و برهم

ج) با خمیره گل رس، دارای نوشته های قلم سیاه

د) همه موارد فوق درست است

۱۷- دردوره اسلامی ظروف بر خلاف دوره اشکانی به چه صورتی روی محصول سفالین پوشش داده می شد؟

الف) به صورت نازک شفاف ، شیشه مذاب و سیلیس های معدنی

ب) لعاب بصورت ضخیم و مات

ج) لعاب بصورت شفاف با مواد پوششی

د) هیچکدام

۱۸- برای تهیه لعاب در این دوره از کدامیک تکنیکهای زیر استفاده می‌شد؟

الف) از مواد شیشه معدنی با اکسیدهای سرب ، آلومینیوم، روی، سدیم، انگیزه‌های مس، کبالت، منگنز و غیره

ب) بطور جداگانه گداخته و تغییر شکل می دادند

ج) ساییده و پودرشده که آنرا درآب حل می‌کردند

د) همه موارد فوق درست است

۱۹- درلعاب کاری باید به کدامیک از نکات زیرتوجه نمود تا ظروف پس ازپخت بدون عیب و نقص آماده فروش شود؟

الف) شیء پخته شده قبل از استفاده از لعاب باید عاری از هرگونه گردوخاک و اثر انگشت باشد

ب) ظروف را قبل از لعاب کاری فوت کرد

ج) ظروف پخته شده روغنی بایستی به دقت با مواد پاک کننده شستشو شده قبل از استفاده کاملاً خشک شوند

د) همه موارد فوق درست است

۲۰- درهنگام پیستوله کاری کدامیک از نکات زیر را باید رعایت نمود؟
الف) در فضای سر بسته حتماً باید از هواکش های قوی استفاده نمود
ب) کسی که قطعات را با پیستوله لعاب می‌زند از ذرات لعاب معلق در هوا درامان باشد
ج) ذرات لعاب کم و بیش سمی و خطرناک هستند
د) همه موارد فوق درست است.
۲۱- قبل از اینکه از لعاب جهت رنگ کاری استفاده نمائیم ،کدامیک ازتدابیر زیر را باید به اجرا بگذاریم؟
الف) لعاب را بخوبی مخلوط کنیم
ب) لعاب را از الک (۱۰۰ مش) عبور داده و سپس در مخزن پیستوله بریزیم
ج) موارد الف و ب درست است
د) کلیه قطعاتی که بر روی آنها رنگ یا لعاب پاشیده شده را پس از خشک شدن از محیط رنگ خارج کنیم
۲۲- روش (ساگرافیتو) کدامیک از موارد زیر می باشد؟
الف) روش واش های اکسیدی (مخلوطی از آب و اکسید در حالت رقیق)
ب)پس از لعابکاری ظروف را کنده کاری می‌کنیم
ج) روش (لعاب ـ موم ـ لعاب) که بلافاصله پس از لعاب زدن به ظرف سفال انجام می‌شود
د)هیچکدام
۲۳- در روش زرین فام از چه موادی استفاده می‌شود؟
الف) از لعاب قلعی و نقاشی قرمز- قهوه ای و زرد
ب) از ورقه نازکی از فلز روی سفالینه را به رنگ طلایی قرمز مایل به قهوه ای روشن و ارغوانی استفاده می‌شود
ج) از مواد با رنگهای رولعابی
د) موارد الف و ب درست است

۲۴- رنگهای زیرلعابی ازمخلوط چه موادی به وجود می‌آید؟
الف) ازمخلوط کردن حدود ۵٪ فلاکس (مثلاً ترکیب لعاب) و ۵٪ از گل بدنه با رنگـهای سرامیکی
ب) از مخلوط مواد دارای آهن
ج) از مخلوط مواد قلیایی و لعاب
د) هیچکدام

۲۵- در لعابکاری لاجوردینه و (ترصیح طلا) از چه موادی استفاده می‌شود؟
الف) از رنگ های سیاه، قرمز، سفید و گاهی طلایی
ب) از رنگ های قرمز، آبی ، بنفش
ج) موارد الف و ب درست است
د) از رنگهای فیروزه ای و کبالت

۲۶- در روش طلا کاری از چه نوع موادی استفاده می شود؟
الف) از مخلوط رنگهای سیاه و قرمز
ب) از پودر سکه طلا، نوع فلاکس(گداز آور) و یک ماده ناقل
ج) مواد الف و ب درست است
د) هیچکدام

۲۷- درجه حرارت مناسب جهت پخت آب طلا کاری کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟
الف) °C ۷۰۰- °C ۶۰۰ درجه سانتگی گراد
ب) °C ۶۰۰- °C ۵۰۰ درجه سانتیگراد
ج) °C ۸۰۰- °C ۷۰۰ درجه سانتیگراد
د) °C ۱۰۰۰- °C ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد

۲۸- با چه موادی می‌توان محلول ارزان قیمت تربرای آب طلا کاری استفاده کرد؟
الف) کلرید طلا و یک گداز آور و یک ماده ناقل
ب) از مواد رنگین قرمز و سیاه و قهوه ای
ج) موارد الف و ب درست است
د) پودر طلا و روغن جلاء

۲۹- مهمترین مراکز تولید سرامیک ایران درحال حاضر درکدامیک ازشهرها می‌باشد؟

الف) زنوز ، تبریز و لالجین درهمدان

ب) سیاهکل و آستارا درگیلان و جویبار درمازندران

ج) تهران،قم، میبد، شهرضای اصفهان

د) همه موارد فوق درست است

۳۰- درکدامیک از نقاط زیرسفال دارای سطوح تکنیکی و هنری جالب می‌باشد؟

الف) زنوز ، شهرضا و تبریز

ب) لالجین

ج) موارد الف و ب درست است

د) سیستان وبلوچستان

کلید سئوالات فصل یازدهم و دوازدهم (قالب سازی و قالب گیری)

شماره سؤال	الف	ب	ج	د	شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱		√			۱۶			√	
۲			√		۱۷	√			
۳				√	۱۸				√
۴				√	۱۹				√
۵	√				۲۰				√
۶		√			۲۱			√	
۷			√		۲۲		√		
۸	√				۲۳				√
۹				√	۲۴	√			
۱۰	√				۲۵	√			
۱۱			√		۲۶		√		
۱۲		√			۲۷			√	
۱۳	√				۲۸	√			
۱۴			√		۲۹				√
۱۵			√		۳۰	√			

فصل سیزدهم

کنترل کیفیت در تولید
(ISO 9000)

فصل سیزدهم

کنترل کیفیت در تولید (استاندارد ISO 9000)

کنترل کیفیت در تولید، عبارت است از دستیابی به استانداردهای تعیین شده محصولات تولیدی. باید متذکر شد، بازرسی مرغوبیت در پروسه خط تولید یکی از عوامل مهم تولید می‌باشد و باعث اطمینان بیشترازمرغوبیت محصولات تولیدشده می‌گردد. عموماً درصنایع کشور، ازروشهای بازرسی برای تعیین مرغوبیت کالا استفاده می‌شود . درصورتیکه بازرسی مرحله مقدماتی برای انجام کیفیت بوده و دراین مرحله تنها اطلاعات مورد نیاز برای کنترل کیفیت جمع آوری می‌شود و به هیچ وجه به معنای کنترل کیفیت نمی‌باشد.

به منظور استفاده از روشهای آماری کنترل کیفیت، درزیربه شرح تکنیک های مورد استفاده دراین زمینه می پردازیم:

۱ـ تعیین نمونه گیری مورد قبول:

برای تعیین اندازه نمونه های مناسب درهرنمونه برداری، درمحموله ای که دارای درصد معینی خرابی (P) و نظر به احتمال قبولی مورد نظر برای این محموله ($P\alpha$)، می‌توان با استفاده از قوانین آماری موجود دراین زمینه مقادیرمناسب اندازه نمونه (n) وحد پذیرش (C) را تعیین کرد. البته برای انتخاب تعداد نمونه (α) وحد پذیرش(C)، احتیاج به اطلاعات دیگری مانند حدکیفیت مورد قبول می باشد.

روش های نمونه برداری یک مرحله ای:

در این روش، عمل نمونه برداری و قضاوت درمورد محموله ای مورد بررسی ،دریک مرحله انجام می‌شود. به این معنا که بعد از تعیین حدپذیرش (C) اندازه نمونه (n) از محموله مورد نظر ، اندازه های برابر با (n) انتخاب خواهند شد. هرگاه تعداد خرابی های موجود در نمونه انتخاب شده برابر یا کمتر از (C) بود، محموله پذیرفته ودرغیراینصورت، محموله ردخواهد شد.

روش نمونه برداری چند مرحله ای:

دراین روش دوحد قبولی C_1 و C_2 وجود داردکه $C_2 > C_1$ است و مقدارمحصول معیوب در نمونه اول n_1 و در نمونه دوم n_2 است.

دراین روش:

- اگرتعداد خرابی در n_2 کوچک تر یا مساوی C_2 باشد پارتی قبول است.
- اگرتعداد خرابی در n_2 بزرگتر از C_2 باشد پارتی مردود خواهد شد.
- اگرتعدادخرابی در n_2 بین C_2 و C_1 باشد ،اقدام به نمونه برداری دوم می‌شود یعنی n_2
- اگرتعداد خرابی در $n_3 = n_1 + n_2$ کمتر یا مساوی C_2 باشد پارتی قبول و چنانچه تعداد خرابی در n_3 بیشتر از C_2 باشد پارتی مردود است.

روش نمونه برداری چند مرحله ای:

در این روش اتخاذ تصمیم در مورد قبول پارتی، به کمک چندین بار نمونه برداری انجام می‌گیرد:

- انواع نمونه گیری
- نمونه گیری برای متغیرها

هدف از این نمونه برداری ، اندازه گیری متغیرهای موجود در یک محصول مانند طول، وزن و غیره به منظور اصلاح آنها می‌باشد. معمولاً از این روش نمونه برداری درفرآیند تولید استفاده می‌شود.

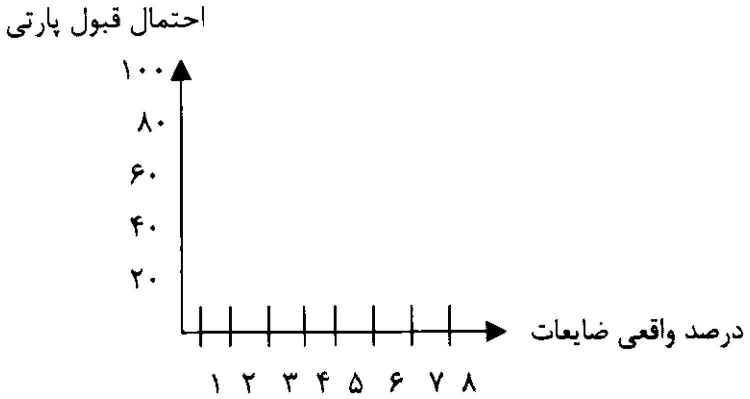
نمونه گیری وصفی:

از نتایج حاصله از این نمونه گیری برای تصمیم گیری در مورد رد یا قبول یک محصول استفاده می‌شود.

۲ـ منحنی مشخصات عملیات:

ازاین منحنی برای این منظور استفاده می‌شود که به ازاء درصدی از خرابی محموله موردبررسی، احتمال قبولی آن محموله ، با استفاده از روشهای مختلف نمونه برداری به چه میزان است.

دراین منحنی همان طورکه درشکل زیردیده می‌شود ، محورافقی معــرف درصدخرابـی و محورعمودی نشان دهنده درصداحتمال قبول یا پذیرش می‌باشد.



منحنی مشخصات عملیات

به عبارت دیگر، می‌توان گفت از این منحنی برای اندازه گیری دو نوع ریســک مطروحـه در کنترل کیفیت استفاده می‌شود این دو نوع ریسک عبارتند از:

۱ـ ریسک (α)یا خطای نوع اول ، درحالتی به وقوع می‌پیوندکه یک محموله خوب بعــد از آزمون بوسیله طرح خاصی از نمونه برداری رد شود.

۲ـ ریسک (β) یا خطای نوع دوم ، درحالتی به وقوع می‌پیوند، که یک محموله خــراب بر مبنای اطلاعات بدست آمده از طرح خاصی نمونه برداری شود.

برای ساختار این منحنی بایددرصدخرابی های مختلف و احتمال پذیرش آنها را محاسـبه و به صورت منحنی فوق ترسیم نمود.

۳ـ روش میانگین کیفیت خروجی با جایگزینی اقلام معیوب :

دراین روش نمونه گیری تکی و میــانگین کیفیـت محصـول همـراه بـا نظـارت و بـدون جایگزینی قطعات معیوب و نظارت کامل صددرصد صورت می‌پذیرد. در جریــان نظـارت محموله هایی (پارتی‌هایی) کـه درصـد معیـوب بـالایی داشـته باشـند مـردود شـناخته می‌شوند و بعضی از محموله‌ها با داشتن یک حد درصد معیوب در نمونه مربوط به خـود، مورد قبول واقع می‌شوند.

۴ـ روش میانگین کیفیت خروجی بدون جایگزینی اقلام معیوب:

دراین روش نمونه گیری تکی و میانگین کیفیت محصول همراه با نظارت و بدون جایگزین قطعات معیوب و نظارت کامل صد درصد صورت می‌پذیرد. در جریان نظارت محموله هایی (پارتی هایی) که درصد معیوب بالایی داشته باشند، مردود، شناخته می شوند و بعضی از محموله ها با داشتن یک حد درصد معیوب در نمونه مربوطه به خود مورد قبول واقع می‌شوند.

۵ـ نمودارهای کنترل:

عوامل بسیاری درجریان ساخت محصول دخالت دارندکه سبب ایجاد تغییراتی بین کالاهای مختلف می‌شوند و به دو دسته زیرتقسیم می گردند.

الف- عواملی که علت تصادفی دارند.

ب- عواملی که علت غیر تصادفی دارند.

جهت کنترل تولید از نمودار های کنترل استفاده می‌گردد. این نمودارها با استفاده ازنقش آمار و احتمالات حدود بالا و پایین را به صورت سه انحراف مشخص نموده ودرموردتصمیم گیری و بررسی دقیق کیفیت محصول، مساعدت بسیار دارند.

نمودارهای کنترل عموماً به دو دسته زیر تقسیم می گردند:

الف- نمودارهای کنترل برای متغیرها

ب- نمودارهای کنترل برای وصفی ها

همانطور که در قسمت نمونه گیری توضیح داده شد ، هدف از نمونه گیری برای متغیرها اندازه گیری متغیرهای موجود دریک محصول مانند وزن، طول، حجم، و غیره به منظور اصلاح آنها می‌باشد. لذا جهت کنترل شاخص‌های کمی فوق از نمودارهای کنترل متغیر استفاده می گردد.

برنامه ریزی کیفیت:

در برنامه ریزی کیفیت فرآیندها ، روش‌ها ، ابزارآلات وتکنیک هایی جهت حذف وقفه های موجود بین انتظارات مشتری و آگاهی او از تحویل به کار می رود. این عمل جهت اطمینان از به حداقل رساندن اختلاف کیفیت نهایی محصول می‌باشد. این وقفه ها و اختلافات درفهم انتظارات مشتریان، طراحی فرآیند عملیات و زمان تحویل وجود دارد. در مرحله اول برنامه ریزی کیفیت اهداف بطور واضح مشخص می‌شوند و

درقدم بعدی شناسایی سیستماتیک تمامی مشتریان صورت می‌پذیرد. درمرحله نیازهای متشریان فهم و درک کامل ازآنچه مشتری نیازدارد انجام می‌گیرد ودرمرحله توسعه محصول ،ابزارهای برنامه ریزی کیفیت و همچنین تکنولوژی صنعت خاص جهت یک طراحی مناسب محصول برای رفع نیاز مشتری تأمین می‌شود. تکنیک های برنامه ریزی کیفیت این اطمینان را به ما می‌دهد که فرآیند ، ظرفیت تحویل محصول طراحی شده را در زمان مورد نیاز دارد. بوسیله کنترل‌هایی که درفرآیند انجام می‌شود وقفه های ایجاد شده در عملیات حذف می‌شود.

ارتقاء کیفیت:

این واقعیت که تعداد قابل توجهی ازمحصولات تولیدداخل اگرچه ازنقطه نظرظاهری مانند مشابه خارجی است، ولی از نظرکیفیت با نمونه خارجی متفاوت است، نیازمند بررسی و یافتن راهکاراست . هنگامی که بحث صادرات محصولات تولید مطرح می‌شود موضوع بسیار جدی تر است . این مطلب نیزکه بسیاری از تولیدکنندگان محصولات امکان دسترسی به عمده ویژگی ها، استانداردها و شاخص های کیفیت و انتظارات متناسب با تکنولوژی روز دنیا را ندارد، نیز قابل مشاهده است . در حال حاضر علیرغم تلاش های مثبتی که از سالهای قبل درجهت ارتقاء کیفیت واحدهای تولیدی درکشور آغاز شده به دلیل روند جهانی عرضه و تقاضای محصولات تولیدی و تحولات تکنولوژیکی برای نزدیک شدن به بازارجهانی ، ضرورت ایجاد یک تحول و برنامه ریزی استراتژیک درراستای صادرات محصولات تولیدی ضروری به نظر می رسد.

فصل چهاردهم

هزینه یابی از عملیات

فصل چهاردهم

هزینه یابی از عملیات

یکی ازمهمترین وظایف مدیران دربخش های صنعتی، تصمیم گیری درموردانتخاب و بکارگیری ماشین آلات، ادامه طرح های جدید، بررسی سرمایه گذاریهای جدید و یا توقف سیستم های موجود وامثالهم می‌باشد. مسائل فوق را می‌توان از ابعاد مختلفی مورد ارزیابی قرار داد، ولی مسلماً یکی از مهمترین عوامل مؤثر در تصمیم گیری، مشخصات اقتصادی و یا به عبارتی ارزیابی اقتصادی مسائل مطروحه می‌باشد. امروزه روشهای متعددی جهت هزینه یابی ، طراحی و توسعه یافته اند که به طورگسترده ای در بخشهای مختلف تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند. باید توجه داشت که هدف از ذکر موارد فوق کاهش مقدارهزنیه ها و افزایش سود آوری است . ولی نباید از نظر دورداشت که دراین میان هزینه های عملیاتی که خود شامل هزینه های نیروی انسانی مواد اولیه و انرژی می‌باشد، بیشترین نقش رادرتعیین قیمت نهایی محصول دارد . به همین منظور کلیه فعالیت ها براین امر معطوف می گردد که علاوه بر افزایش نرخ سواد آوری و راندمان کاری، میزان ضایعات نیزکاهش یابد . بنابراین دراقتصاد سالم اتخاذ تصمیم گیری بدین معناست که داده ها و اطلاعات مورد نیاز تجزیه و تحلیل شده و متعاقب آن بهترین و معقول ترین روش انتخاب گردد و روشهایی که بتوان با اجرای آنها به اهداف مورد نظر دست یافت.

برخی از روشهای کاهش قیمت تمام شده :

روشها و عوامل متعددی در کاهش قیمت تمام شده یک کالا نقش دارند که شاید بتوان آنها را در گروههای زیر دسته بندی نمود.

۱ـ روشهای مربوط به مدیریت و مالکیت

۲ـ شفاف بودن اجزاء هزینه،کاهش هزینه ها، سربار و سعی در منطقی نمودن هزینه ها

۳ـ پذیرش و اعتقاد به اصل مشتری مداری.

۴ـ ایجاد امنیت شغلی برای کارگران و تشویق آنها

۵ـ ایجاد اعتقاد و باور قبلی کارگران بر مبنای هدف
۶ـ ارتقاء بهره وری از طریق جلوگیری از اتلاف ، ضایعات، دوباره کاریها و عدم حساسیتهای شغلی کارکنان
۷ـ بالا بردن دانش فنی مناسب و سعی در بومی نمودن آن .
۸ـ در نظر گرفتن سود عادلانه ، فروش بیشتر ودر نتیجه سود بیشتر.
۹ـ بکارگیری کلیه امکانات در جهت بارور شدن نیروهای خلاق و مبتکر و تشویق نوآوران و مبتکران برقراری سیستم تشویق و تنبیه.

تهیه گزارش کار: هر پروژه یا طرحی از ابعاد مختلف مالی ، اقتصادی و فنی مورد ارزیابی قرار می گیرد . در این میان ارزیابی مالی و اقتصادی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. برای رسیدن به نتیجه ارزیابی دقیق نیاز به انجام یکسری مراحل امکان سنجی می باشد که در نهایت الگویی جهت برآورد هزینه ها و کل درآمدها و نیز تعیین نقطه سر به سر ارائه می‌گردد. همچنین برای تعیین کل هزینه شناخت اجزای ریز هزینه ها مورد نیاز می‌باشد تا بتوان پیش نگری دقیق تری برای تولید ارائه نمود.

قیمت تمام شده: اگر مبلغ موجودی کالای ابتدا دوره را در مؤسسات بازرگانی با قیمت تمام شده کالای خریداری شده طی دوره (حساب خرید) جمع کنیم، بهای تمام شده کالای آماده فروش به دست خواهد آمد. با توجه به مسائل عنوان شده در بخش فوق، می‌توان در مورد قیمت تمام شده اظهار نظر نمود که می‌بایستی در آن به نکات زیر توجه نمود.

بهای تمام شده کالای آماده فروش= هزینه حمل کالای خریداری شده+ خرید خالص + موجودی کالای اول دوره

$$\frac{\text{سود}}{\text{هزینه}} = \text{نسبت سود به هزینه}$$

۱ـ نرخ بازگشت سرمایه اولیه
۲ـ روش هزینه نسبت به سود هزینه
۳ـ استهلاک دستگاهها
۴ـ برآورد مصرف انرژی
۵ـ هزینه های حمل و نقل

۶ـ سود حاصل از فروش محصولات تولیدی

۷ـ ارتقاء بهره وری از طریق جلوگیری از اتلاف ها، ضایعات، دوباره کاریها وعدم حساسیتهای شغلی کارکنان.

هزینه ثابت: هزینه های ثابت شامل آن دسته از هزینه ها می‌باشد که تغییرات آن در ارتباط با تغییرات سطح تولید نمی‌باشد . مانند هزینه های خدمات عمومی، آب، برق، هزینه های سرمایه گذاری اولیه وغیره.

هزینه های متغیر:

این دسته از هزینه ها با تغییر درسطح تولید افزایش و یا کاهش می‌یابند و یا به عبارت دیگر در ارتباط مستقیم با میزان تولید هستند، مانند هزینه مواد اولیه.

استهلاک:

در ارزیابی اقتصادی طرحها، استهلاک نقش مهمی در مالیات، سود و نرخ بازگشت سرمایه دارد.مقدار استهلاک مطلوب، موجب افزایش سود و نرخ بازگشت سرمایه می‌شود.

درحقیقت استهلاک توزیع هزینه ها یا ارزش اولیه یک دارایی منهای ارزش اسقاطی در طول عمر مفید آن دارایی، مؤثر می‌باشد.

روشهای متعددی برای محاسبه میزان استهلاک موجود است که باید با توجه به مشخصات و اهداف مستقیم و سیاستها و قوانین مالیاتی، روش مناسبی انتخاب و بکار برده شود.

$$\text{هزینه استهلاک} = \frac{\text{ارزش اسقاط} - \text{بهای تمام شده دارائی ثابت}}{\text{عمر مفید دارایی}}$$

اعم روشهای استهلاک:

۱ـ روش خط مستقیم

۲ـ روش مجموعه سنوات استهلاک

۳ـ روش موجودی نزولی

۴ـ روش تعداد تولید

سئوالات فصل سیزدهم و چهاردهم (کنترل کیفیت- هزینه یابی)

۱- کنترل کیفیت در تولیـد، عبـارت از کدامیـک از مـوارد زیـر می‌باشـد؟

الف) عبارت است از دسـتیابی بـه اسـتانداردهای تعییـن شـده محصـولات تولیـدی

ب) بازرسی مرحله مقدمـاتی بـرای انجـام کیفیـت

ج) موارد الـف و ب درسـت اسـت

د) جمع آوری اطلاعات مـورد نیـاز بـرای اسـتفاده ازروشـهای آمـاری

۲- درکنترل کیفیت به چند روش نمونه برداری می شود؟

الف) روش نمونه بـرداری یـک مرحلـه ای

ب) روش نمونه بـرداری چنـد مرحلـه ای

ج) روش نمونـه بـرداری وصفـی

د) همه موارد فـوق درسـت اسـت

۲- درکنترل کیفیت از چند نوع ریسک استفاده می‌شود؟

الف) از سـه نـوع ریسـک ب) از دو نـوع ریسـک

ج) از چهار نوع ریسـک د) همـه مـوارد فـوق درسـت اسـت

۴-کدامیک از موارد زیرروش میانگین درکنـترل کیفیـت خروجـی بـا جـایگزینی اقـلام معیوب می‌باشد؟

الف) نمونه گیری تکی و میـانگین محصـول همـراه بـا نظـارت کـامل صدرصـد

ب) نمونـه گـیری تکـی و میـانگین محصـول همـراه بـا نظـارت و بـدون جـایگزینی قطعـات

ج) موارد الـف و ب درسـت اسـت

د) عواملی که علـت تصـادفی دارنـد

۵- کدامیک از عوامل زیر در جریان ساخت محصول دخالت دارد؟

الف) عواملی که علـت تصـادفی دارنـد

ب) عواملی که علت غـیر تصـادفی دارنـد

ج) موارد الـف و ب درسـت اسـت

د) نقش آمـار واحتمـالات

۶- نمودارهای کنترل به چند دسته تقسیم می‌گردند؟

الف) به سه دسته

ب) به چهار دسته

ج) به دو دسته

د) به پنج دسته

۷- در فرآیند کیفیت کدامیک از موارد زیر مفهوم برنامه ریزی را می‌دهد؟

الف)در برنامه ریزی کیفیت فرآیند، روش ها، ابزار آلات و تکنیک‌هایی جهت حذف وقفه های موجود بین انتظارات مشتری و آگاهی او از تحویل به کار می‌رود

ب) وقفه و اختلافات در فهم انتظارات مشتریان طراحی، فرآیند عملیات و زمان تحویل می‌باشد

ج) شناسایی سیستماتیک تمامی مشتریان

د) همه موارد فوق درست است

۸- در تعیین قیمت نهایی محصول کدامیک از هزینه های زیر نقش عمده دارند؟

الف) هزینه های نیروی انسانی

ب) مواد اولیه و انرژی

ج) موارد الف و ب درست است

د) راندمان کاری ومیزان ضایعات

۹-روشها و عوامل متعددی که درکاهش قیمت تمام شده یک کالا نقش دارندکدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) روشهای مربوط به مدیریت و مالکیت

ب) شفاف بودن اجزاء هزینه، کاهش هزینه ها، سربار

ج) ارتقای بهره وری از طریق جلوگیری از اتلاف ضایعات، دوباره کاریها و عدم حساسیتهای شغلی کارکنان

د) همه موارد فوق درست است

۱۰- درتهیه گزارش کار کدامیک از موارد زیر مـورد ارزیـابی قـرار مـی‌گـیرد وازاهمیـت ویژه ای برخوردار می‌باشد؟

الف) ابعاد مختلـف مـالی، اقتصـادی و فنـی

ب) ارزیابی مـالی و اقتصـادی

ج) تعیین نقطه سر بـه سـر

د) شناخت اجزای ریـز هزینـه هـا

۱۱- بهای تمام شده کالای آماده فروش به کدامیک از طرق مختلف زیر بدست می‌آید؟

الف) نسبت سود به هزینه مسـاوی قیمـت تمـام شـده می‌باشـد

ب) هزینه های حمل ونقل باضافـه سـود مساوی قیمـت تمـام شـده می‌باشـد

ج) جمـع مبلـغ موجـودی کـالای ابتـدا دوره بـا قیمـت تمـام شـده کـالای خریـداری شده طی دوره مساوی با قیمـت تمـام شـده باشـد

د) همه موارد فـوق درسـت اسـت

۱۲-کدامیک از تعاریف زیر شامل هزینه ثابت می‌باشد؟

الـف) هزینـه هـای ثـابت شـامل آن دسـته از هزینـه هـای می‌باشـد کـه تغیـیرات آن در ارتباط با تغییرات سـطح تولیـد نباشـد

ب) هزینـه هـای ثـابت شـامل آن دسـته از هزینـه هـا می‌باشـد کـه تغیـیرات آن در ارتباط با تغییرات سـطح تولیـد می‌شـود

ج) موارد الـف و ب درسـت اسـت

د) هزینه های خدمات عمومی شامل ، آب، برق و هزینه های سرمایه گذاری اولیه

۱۳- هزینه‌های متغیر شامل کدامیک از هزینه ها می‌باشد؟

الف) هزینه‌هایی هسـتند کـه ارتبـاط مسـتقیم بـا مـیزان تولیددارنـد

ب) هزینه های مـواد اولیـه

ج) موارد الـف و ب درسـت اسـت

د) هیچکـدام

۱۴- استهلاک به معنی کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) توزیـع هزینـه هـا بـا ارزش اولیـه یـک دارایـی ، منـهای ارزش اسـقاطی در طـول عمر مفیـد آن دارایـی

ب) هزینه اســتهلاک مسـاوی اسـت بـا ارزش اسـقاط بـهای تمـام شـده دارایـی ثـابت به عمر مفید داریـــی

ج) روش تولیــد

د) روش موجـودی نزولـی

۱۵- اعم روشهای استهلاک شامل کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف) روش خـــط مســتقیم و روش موجــودی نزولـی

ب) روش مجموعـه سـنوات اســتهلاک

ج) روش تعـداد تولیـد

د) همه موارد فـوق درسـت اسـت

پاسخنامه سئوالات فصول سیزدهم و چهاردهم

د	ج	ب	الف	شماره سؤال
			√	۱
√				۲
		√		۳
			√	۴
	√			۵
		√		۶
			√	۷
	√			۸
√				۹
		√		۱۰
	√			۱۱
			√	۱۲
	√			۱۳
			√	۱۴
√				۱۵

فصل پانزدهم

ایمنی و حفاظت

فصل پانزدهم

ایمنی و حفاظت

با توسعه تکنولوژی و افزایش کاربرد ماشین آلات در امر تولید و بمنظور حفظ سرمایه و جلوگیری از سوانح درواحدهای صنعتی می‌بایستی تدابیر و پیش بینی های لازم از خطرات و حوادث احتمالی صورت پذیرد. قبل از هر چیز باید به کارگران آموزش حفاظت ایمنی در مورد کار با ماشین آلات داده شود تا قبل از بروز سوانح که باعث نقص عضو یا فوت فردی که به سهولت و سرعت قابل جبران ناپذیر است جلوگیری نمود.

حافظت صنعتی:

به مجموعه تدابیر،اصول و مقرراتی گفته می شود که با بکار بردن آنها بتوان نیروی انسانی و سرمایه را درمقابل خطرات احتمال بیمه نمود و بتوان بدین ترتیب محیط کار را بی خطر وسالم و جهت افزایش و کارآیی کارکنان ایجاد نمود.

عوامل مرتبط با حوادث:

۱ـ ماشین آلات و تجهیزات

۲ـ سرعت کار با ماشین آلات

۳ـ وجود نقص در ماشین آلات

۴ـ اشتباهات کارگران در حین کار با ماشین

۵ـ حوادث ناشی از حمل و نقل مواد و وسایل به طریق غیر اصولی

۶ـ کارکرد با ماشین های بدون حفاظ و وسایل ایمنی

۷ـ سوار و پیاده کردن اجزاء و قسمتهای ماشین تراش

۸ـ قطع و وصل جریان برق

۹ـ آتش سوزی، احتراق، اشتغال و وجود گازهای قابل اشتغال درمحیط کار

۱۰ـ عدم رعایت اصول ایمنی و حفاظت فنی (سروصدا) و کمبود وسایل ایمنی و حفـاظتی در محیط کار.

برای پیشگیری ازحوادث مواردزیر باید درکارگاههای تولیدی رعایت شود:

۱- آموزش کارکنان

۲- نصب عکس ها و پوسترهای ایمنی در کارگاهها

۳- برطرف نمودن معایب مکانیکی و فیزیکی

۴- وسایل ایمنی (نصب کپسول های آتش نشانی)

برق گرفتگی

۱ـ رعایت اصول ایمنی در وسایل برقی

۲ـ جلوگیری از عوامل فیزیکی مضر در محیط کار

۳ـ ایجاد شرایط مناسب از نظر رطوبت هوا و حرارت

۴ـ ایجاد مقدار روشنائی مناسب برای کارهای مختلف

۵ـ کاهش و از بین بردن لرزش و ارتعاش و جلوگیری از عوامل فیزیکی مضـر در محیـط کـار (از لوله پلاستیکی جهت عبور کابل برق از دینام به کلید واستارت)

۶ـ جلوگیری از عوامل شیمیائی مضر:

دستورالعمل جلوگیری از برق گرفتگی و تدابیر ایمنی:

۱ـ قسمتهای عایق دستگاهها و سیم ها را بازرسی کنید.

۲ـ اتصال بدنه دستگاهها را آزمایش کنید

۳ـ اتصال کوتاه و اتصال به زمین دستگاهها را بازرسی کنید

۴ـ تمام قسمتهایی که دارای ولتاژ است، عایق کنید

آشنائی با دستگاه و طرز کار و موارد فنی و روش کاربرد آنها:

۱ـ گریس کاری یاطاقانهای دستگاه هر هفته یکبار

۲ـ کنترل تسمه و موارد تنظیم آن بوسیله پیچ بالا و پائین آورنده صفحه الکتروموتور
۳ـ نحوه بستن سنگها و تیز کردن آنها
۴ـ نحوه تراش دادن شیشه و اصول مقدماتی آن برابر استاندارد موجود درجه دو و درجه یک

لباس کار: مناسبترین لباس کار، بستگی به نوع کار دارد. در تراش شیشه روپوش می‌باشد که روپوش نباید هیچ گونه پارگی داشته باشد، دکمه های لباس نباید شل باشد.

۱ـ هنگام کار کردن با ماشین هائی که بعضی از اجزایشان می‌چرخد، باید آستینها را تا بالای آرنج بالا زد و اگر حفاظت پوست ضروری باشد از دستکش لاستیکی استفاده نمود، .باید سر دست لباس کار دکمه داشته باشد و دکمه آن بسته باشد.

۲ـ انگشتر و ساعت نباید به دست داشت زیرا ممکن است ایجاد خطر کند.

۳ـ لباس کار ناقص وعدم رعایت دستورهای ایمنی مربوط به کاری که انجام می‌دهید ممکن است به شما آسیب برساند.

۴ـ برای حفاظت چشم در صورت لزوم باید از عینکهای ایمنی استفاده کرد (مانند دانتل کردن و برش شیشه)

۵ـ برای حفاظت پوست دربرابر اثرات شیمیائی قبل از شروع به کار بایدکرمهای حفاظتی بدست مالید.

حفاظت در مقابل ابزار:

۱ـ هرگز از ابزار فرسوده و معیوب استفاده نکنید.

۲ـ در موقع حمل ابزار های تیز و برنده نوک آنها را به سمت پائین نگهدارید. و اگر ممکن باشد لبه برنده را با کلاهک محافظ بپوشانید.

۳ـ در هنگام کار با دستگاه و تیز کردن سنگها می‌بایستی موارد ایمنی را رعایت نمود و از عینک و ماسک استفاده کرد.

۴ـ ازمحکم بودن سطح اتکاء چوب که زیردست برای تیز کردن سنگها استفاده می‌گردد می بایستی اطمینان حاصل نمود (نباید لگن وتخته و سایر ابزار زمان تیز کردن تکان بخورد)

نور و روشنایی:

یکی ازمهمترین عوامل فیزیکی کار را تشکیل می‌دهد.

از نور نه تنها برای رؤیت اشیاء و انجام کارها کمک گرفته می شود ، بلکه از آن بعنوان عاملی برای ایجاد یک محیط کار مطبوع و دلپذیر استفاده می‌گردد.

میزان روشنایی دربازدهی کارافراد بسیار مؤثر است زیرا تجربه ثابت کرده است که یک رابطه مستقیم میان میزان نور محل کار و بازدهی کار وجود دارد.

بدین معنی که افزایش نور تا جائی که روشنایی به اندازه کافی برای دید راحت وجود داشته باشد کارآیی را افزایش می‌هد.

نور کافی و متناسب درمحیط کار دارای محاسن زیر است:

۱ـ بهبود کیفیت کار و افزایش بازدهی

۲ـ کاهش اشتباهات

۳ـ جلوگیری از احساس خستگی کارکنان

۴ـ کاهش تعداد حوادث و سوانح در محیط های کارگاهی

۵ـ خستگی چشم و مشکل پیدا کردن دید

برق:

از وسایل برق معیوب استفاده نکنید. اگر عیبی در وسیله برقی پیدا شد فوراً گزارش دهید. هرگز با دست تر به وسایل برقی دست نزنید. سیمهای برق که عایق آنها پاره پاره شده خطرناک است.

محل اتصالهای برقی همیشه باید بوسیله کارگران متخصص برق انجام گیرد. ابزارهای دستی که با نیروی برق کار می‌کند باید دارای اتصال زمینی باشند. اگر سیم اتصال به زمین الکتروموتور خوب وصل نشده باشد، ممکن است سیم برق یا بدنه ابزار اتصال پیدا کند وباعث برق گرفتگی شود.

اگردرباره اتصال زمین ابزارهای برقی شک داشتید با سرپرست خود مشورت کنید.

هرگز ابزار برقی را به پریزهای روشنائی وصل نکنید زیرا این پریزها سیم اتصال به زمین ندارند.

سیم ابزارهائی که با برق کار می‌کنند باید عایق مناسبی داشته باشند. اگر کابل ابزار برقی که معیوب است به پریز وصل کنید مطمئن باشید که حادثه بوجود می‌آید.

ماشینهای تراش شیشه می‌بایست دارای حفاظ بوده تا در هنگام کار و پاره شدن تسمه برای جلوگیری از خطرات ناشی از آن صدمه ای به کارگران وارد نشود.

همه روزه پس از اتمام کار می‌بایستی دستگاه را از لحاظ قسمتهای گردنده که بوسیله پیچ بر روی محورها بسته شده اند کنترل و بازرسی نمود، واگر پیچ ها شل شده باشند آنها را سفت نمود تا در هنگام کار باعث بوجود آمدن سوانح نگردد.

نظم وترتیب:

میز کار باید همیشه تمیز و مرتب نگهداشته شود فقط ابزارهائی که برای انجام کار مورد نیاز است باید روی میز چیده شود.

هر ابزار باید جای مخصوص داشته باشد. کف کارگاه را باید تمیز نگهداشت. آشغالها را در زباله دانی بریزید . روغن و گریس ریخته بر کف کارگاه را فوراً پاک کنید.

هرگز بدون اجازه ماشینها را بکار نیاندازید و آنها را آزمایش نکنید.

شوخی با دست خطر جدی دارد و ممکن است باعث مرگ شود. این نوع شوخی ها بکلی ممنوع است.

سؤالات فصل پانزدهم(ایمنی وحفاظت)

۱- حفاظت صنعتی به چه معناست؟

الف) به مجموعه اصول ، تدابیرو مقرراتی گفته می شود که بـا بکـاربردن آنـها بتـوان نـیروی انسانی و سرمایه را در مقابل خطرات بیمه نمود

ب) ایجادمحیط کار بی خطر و سالم جهت افزایش کارآیی کارکنان

ج)موارد الف و ب درست است

د) حفاظت در برابر ماشین آلات

۲- کدامیک از عوامل زیر مرتبط با حوادث کارگاهی می باشد ؟

الف) ماشین آلات و تجهیزات ب) اشتباهات حین کار

ج) وجود نقص در ماشین آلات د) همه موارد فوق درست است

۳- عدم رعایت کدامیک از موارد زیر درکارگاهها باعث حادثه می شود ؟

الف) وجودنقص در ماشین آلات ب) کارکردن با ماشین بدون حفاظ ووسایل ایمنی

ج) موارد الف و ب درست است د) قطع جریان برق

۴- کدامیک از موارد زیر برای پیشگیری از حوادث درکارگاهها باید رعایت شود؟

الف) نصب عکس ها وپوسترهای ایمنی در کارگاه

ب) آموزش کارکنان و نصب کپسول های آتش نشانی

ج) برطرف کردن معایب مکانیکی و فیزیکی

د) همه موارد فوق درست است

۵- عوامل مؤثرفیزیکی در محیط کار کدامیک از موارد زیر می باشد ؟

الف) رعایت اصول ایمنی در وسایل برقی

ب) ایجاد میزان روشنایی مناسب برای کارهای مختلف

ج) موارد الف و ب درست است

د) هیچکدام

۶- کدامیک از تدابیر زیرجهت جلوگیری از برق گرفتگی باید رعایت شود ؟
الف) بازرسی وکنترل عایق دستگاهها وسیم ها
ب) تمام قسمتهایی که دارای ولتاژ می باشند باید عایق باشند
ج) موارد الف و ب درست است
د) ایجاد شرایط مناسب از نظر رطوبت هوا و حرارت

۷- در ابتدای کار با دستگاههای تراش شیشه کدامیک از موارد زیر را باید رعایت نمود؟
الف) کنترل تسمه و موارد تنظیم آن به وسیله پیچ بالا و پایین آورنده صفحه الکتروموتور
ب) کنترل سفت بودن مهره بسته شده برروی سنگ
ج) کنترل و بازرسی سیم اتصال به زمین
د) همه موارد فوق درست است

۸- قبل از شروع به کار، با کدامیک از موارد زیر را جهت ایمنی بیشتر باید رعایت نمود؟
الف) پوشیدن لباس کار مناسب
ب) درآوردن و بازنمودن انگشتر وساعت
ج) استفاده از عینکهای ایمنی در مواقع موردنیاز
د) همه موارد فوق درست است

۹- نورکافی متناسب در محیط کار کدامیک از محاسن زیررا شامل می شود ؟
الف) بهبود کیفیت کار و افزایش بازدهی
ب) کاهش اشتباهات
ج) خستگی چشم و مشکل پیداکردن دید
د) همه موارد فوق درست است

۱۰-کدامیک از عوامل زیر باعث می شود تا شخص دچار برق گرفتگی شود ؟
الف) استفاده از وسایل برقی معیوب
ب) رعایت نکردن مقررات ایمنی وفنی
ج) استفاده از ماشین بدون حفاظ
د) همه موارد فوق درست است

پاسخنامه سؤالات فصل پانزدهم

شماره سؤال	الف	ب	ج	د
۱			√	
۲				√
۳			√	
۴				√
۵			√	
۶			√	
۷				√
۸				√
۹				√
۱۰	√			

منابع و مأخذ:

سیمای فرهنگی ایران	دکتر یاوری
ماهنامه شیشه سازان	مهندس معین افشار
تاریخ هنر ایران	دکتر جزنی
ماهنامه شیشه ایران	مهندس جلیل آرین پور
سرامیک	نویسنده اف- اچ نورتن ـ مترجم شعبانعکی تشکر
سفال و سفالگری در ایران	سیف اله کامبخش فرد
آموزش هنر و فن سفال و سرامیک	تالیف وترجمه سعید گرجستانی
استراتژی تولید	مولف: نظری منفرد
نقشه کشی مقدماتی مکانیک	سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور


برش شیشه بوسیله دمش که این نوع برش را برش سرد گویند یعنی پس از در آوردن شیشه از کوره تنش گیری که بصورت سرد شده با آتش برش می دهند.

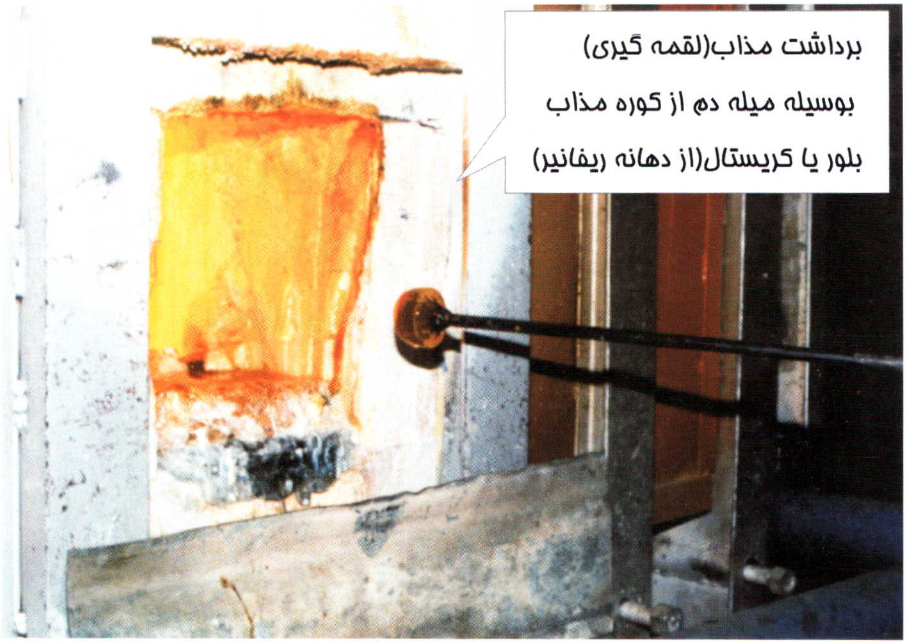

تهیه لقمه مذاب بوسیله دم


عمل چرخش در قالب فوتی


پس از فرم دهی باید درکوره تنش گیری
سیار (آلینگ) یا (پخت سیار) یا هواگیری شیشه)
قرار می گیرد که بستگی به نوع شیشه ضخامت
و یا نازکی شیشه بستگی دارد
SHOGA
۱۳۷۹


فرم دهی بوسیله
قاشق چوبی

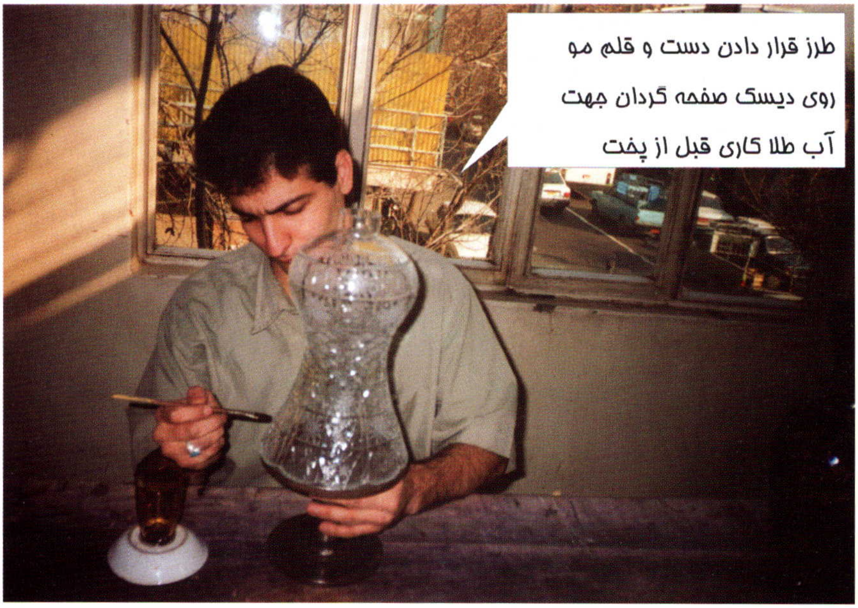

لقمه مذاب
آماده جهت
چرخش توام
با دمش
بوسیله قالب
چدنی

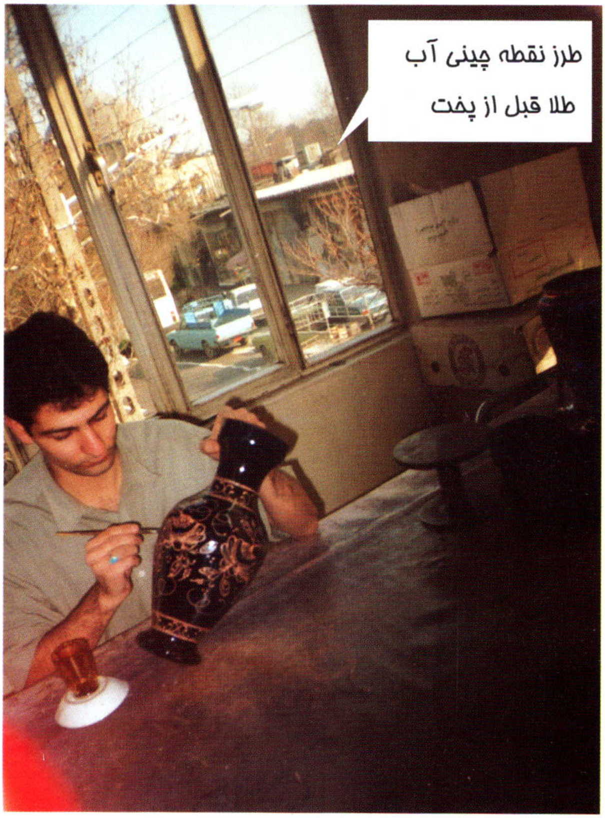

برداشت مذاب(لقمه گیری)
بوسیله میله دم از کوره مذاب
بلور یا کریستال(از دهانه ریفانیر)


دستگاه تراش شیشه چهار نفره که در این شکل
تراش اول(تراش کبود) انجام میگیرد


طرز تیز کردن سنگ سمباده ای
جهت استفاده تراش شیشه


دستگاه تراش دو نفره در این شکل بعد از پرداختکاری
(اسیدواش)یا پولیش، خطوط ریز یا مات کاری انجام می گیرد


طرز قرار دادن دست و قلم مو
روی دیسک صفحه گردان جهت
آب طلا کاری قبل از پخت


طرز نقطه چینی آب
طلا قبل از پخت



انواع سنگ سمباده(سنگ تراش شیشه) که علاوه در صنعت شیشه در صنایع دیگر نیز مورد مصرف است .



انواع سنگ های C.B.N یا الماسه که در تراش بلور کریستال بکار می رود.


آماده سازی شیشه جهت شابلون گذاری
که بعدا بر روی آنها شکل دهی (دکورزنی)
انجام میگرد


مدل ریوا کندویی



دستگاه تراش شیشه چهار نفره که در این
شکل تراش اول (تراش کبود) انجام می گیرد



مدل لوزی بزرگ که در داخل ستاره ۱۶ پر
تو خالی (ستاره قبل از اسید)تراش داده شده


گیلاس پایه دار کوچک
که نسبت به اندازه
خود از طرح لوزی کوچک
استفاده شده است.
مدل چشمی که در گیلاس
خیاری پایه بلند طراحی شده
که در داخل چشمی آن
ستاره ۱۶ پر دکور شده است


مدل چشمی پروانه ای که در داخل پروانه
از ستاره ۱۶ پر تو خالی استفاده شده.


مدل چشمی پهن که بعد از پولیش شدن
داخل چشم از ریزه کاری خیلی ظریف که
بنام مدادی است استفاده شده که یکی
از زیبا ترین نقش هاست(مدادی کلاسیک)


مدل پیکه تک خطی معمولی


مدل کلاسیک آناناسی خوشه ای


مدل ریوا ستاره ای


مدل پیکه یا پانصد دکور طرح چک


مدل ریوا خورشیدی


مدل کلاسیک آناناسی


مدل خشتی کنگره ای

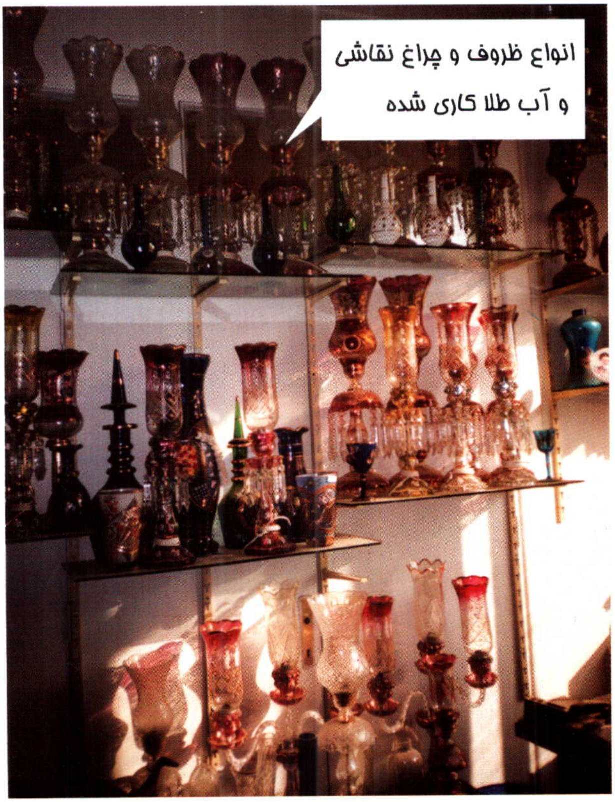

مدل لوزی و تخم مرغی آکسارای


مدل خشتی کلاسیک


مدل طرح گندمی نقاشی شده
،پس از پخت رنگ طرح گندمی
تراش داده شده


مدل بته جقه ای که
مخصوص ایران است
و بوسیله استاد نباتی
طرح ریز شده است


مدل لوزی ساده حاجی


انواع ظروف و چراغ نقاشی
و آب طلا کاری شده


مدل لوزی قلعه ای با
طرح ریوا و خشتی


مدل مایا یا طرح پیکه(پانصد دکور)